This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements (port compris).

Un an: Suisse, fr. 4,40; Europe, Algérie, Egypte, Tunisie, Chine, Indes britanniques et néerlandaises, colonies françaises, Japon, Etats-Unis, Canada, Antilles, Amérique du Sud, sauf la Bolivie, fr. 5; Cap de Bonne-Espérance, Natal, Siam, Australie, Bolivie, 7.

Un numéro isolé, fr. 0,40, port non compris.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco à **M. L. Curchod, Directeur du Bureau International, à Berne**, au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

L'on peut s'abonner par l'intermédiaire des bureaux de poste, dans les pays où ce service d'abonnement est organisé.

VIII^e Volume. — 16^e année. **N° 2.** ***Berne, 25 Février 1884.***

SOMMAIRE.

I. Des progrès de l'éclairage électrique, par M. Rothen, Directeur-adjoint des télégraphes suisses (suite). — II. Balance magnétique et recherches expérimentales faites avec cette balance, par M. le Professeur D. E. Hughes, F. R. S. (traduit de l'anglais sur une communication de l'auteur). — III. Utilisation en Belgique des communications téléphoniques et des tramways pour l'échange et la remise des télégrammes. — IV. Sommaire bibliographique. — V. Nécrologie: Dr Wilhelm Gintl; Frank Yves Scudamore; Cte Th. du Moncel. — VI. Nouvelles.

Des progrès de l'éclairage électrique

par M. ROTHEN

Directeur-adjoint des télégraphes suisses.

(Suite.)

1° Diminution des frais de revient.

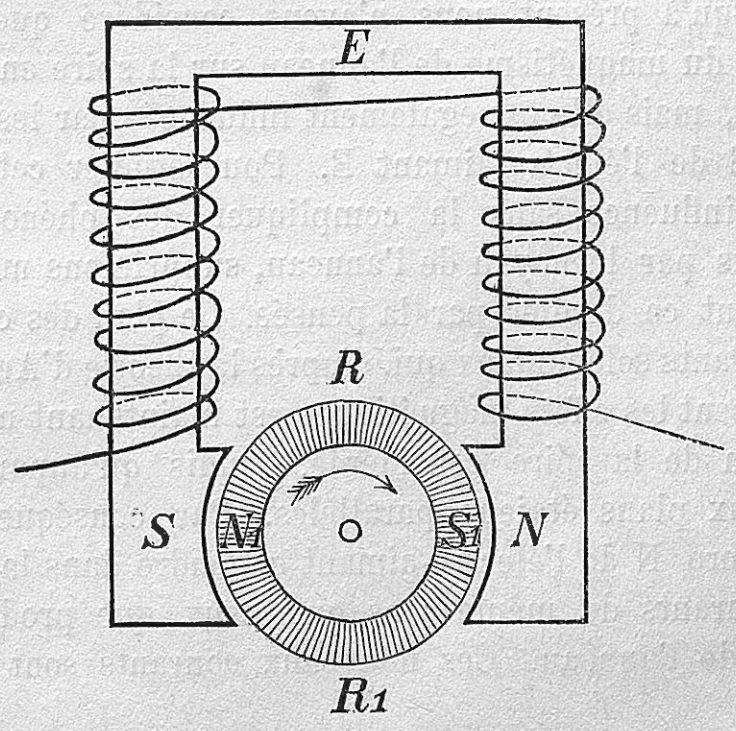
Pour traiter à fond cette question de la diminution des frais de revient, il faudrait aborder l'examen de toutes les sources différentes de force. Il est évident, en effet, que les autres conditions étant égales, le prix de la lumière électrique descendra avec le prix de la force motrice. Mais une étude aussi étendue nous entraînerait beaucoup trop loin. Laissant donc de côté les forces purement mécaniques, telles que les machines à vapeur, les moteurs à gaz, les turbines, nous nous bornerons à envisager le problème au seul point de vue électro-technique, c'est-à-dire à celui de l'augmentation de la quantité de lumière par force de cheval, indépendamment de la cause qui engendre cette force et des frais qu'implique sa production.

La quantité de lumière disponible est en relation intime avec la quantité d'électricité produite. C'est donc celle-ci qu'il importe d'accroître par force de cheval. Le développement de la théorie des machines dynamo-électriques ayant fait beaucoup pour la solution de cette question, nous sommes tout naturellement amené à rappeler tout d'abord les points principaux de cette théorie.

Comme type de machine nous prendrons la machine Gramme, dont le choix se justifie parce que la construction en est relativement simple, que c'est la machine la plus généralement connue et enfin qu'elle compte encore aujourd'hui parmi les meilleures.

La figure 1 donne le diagramme schématique de cette machine. E représente un fort électro-aimant. Nous ne chercherons pas pour le moment d'où vient le courant qui parcourt l'hélice de cet électro-aimant; qu'il nous suffise de savoir que le courant est là et qu'en N et S se forment deux pôles magnétiques Nord et Sud. RR_1 est un anneau de fer doux qui peut tourner autour de son centre dans la direction de la flèche.

Fig. 1.



L'anneau $R R_1$ est complètement recouvert d'un certain nombre de spires d'une hélice en fil de cuivre isolé dont les deux extrémités se touchent, en sorte que l'hélice n'a ni commencement ni fin.

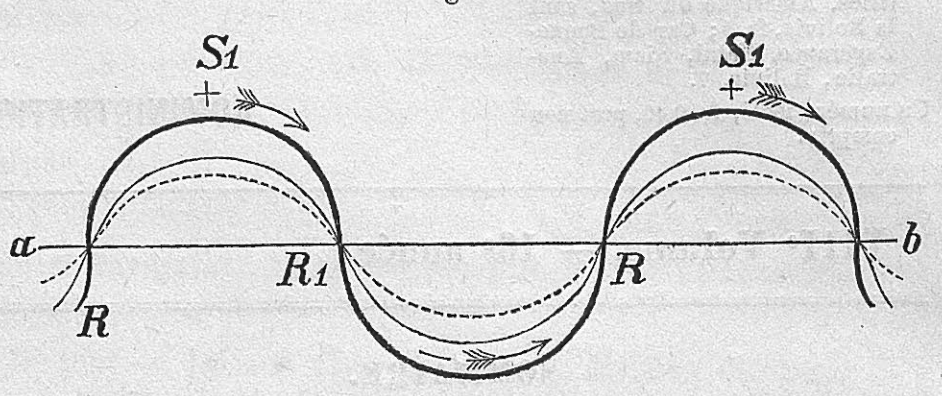
Le noyau en fer de cet anneau devient un aimant sous l'influence des pôles N et S. Vis-à-vis de N, il se forme une polarité Sud S_1 ; vis-à-vis de S une polarité Nord N_1. Il est indifférent que l'anneau tourne ou reste en repos, ses polarités ne quittent pas les points N_1 et S_1 ; nous pouvons donc, sans aucun inconvénient, supposer que le noyau de l'anneau est complètement immobile et que c'est seulement son hélice qui tourne.

Dans le grand nombre des spires formant cette hélice, prenons-en une seule pour examiner les phénomènes qui s'y produisent pendant une révolution, et choisissons précisément celle qui se trouve sous la lettre R. Cette spire est à distance égale des deux pôles S_1 et N_1 et se meut au travers d'une section complètement neutre de l'anneau. Il n'y existe donc aucun courant. Pendant que la spire choisie se meut de R jusqu'à S_1 il se produit en elle des courants d'approchement qui atteignent leur maximum de force en S_1, et qui alors se transforment en courants d'éloignement allant en diminuant jusqu'à ce que la spire ait atteint le point R_1 où ils disparaissent complètement et où par conséquent la spire se trouve de nouveau sans courant. Tous ces courants engendrés dans le parcours $R S_1 R_1$ sont de même direction et ne diffèrent que par leur force, étant nuls aux deux points R et R_1 et acquérant au point S_1 un certain maximum qui est une fonction de la vitesse de rotation, de la force de l'électro-aimant et de la distance entre le pôle N et l'anneau.

Des phénomènes tout-à-fait analogues se produisent dans l'hélice quand elle parcourt le chemin qui par N_1 va de R_1 à R; seulement, en raison de l'inversion de la polarité, les courants produits ont une direction contraire à celle des courants engendrés dans l'autre moitié de l'anneau.

Jusqu'à présent nous n'avons considéré que l'influence du magnétisme de l'anneau sur la spire en mouvement, mais elle est également influencée par les pôles N et S de l'électro-aimant E. Pour étudier cette seconde influence sans la compliquer des phénomènes produits par le noyau de l'anneau, supprimons momentanément ce dernier par la pensée. Le plan des cercles de courants solénoïdaux qui, d'après la théorie d'Ampère, produisent les effets magnétiques est maintenant normal au plan de la spire considérée, tandis qu'auparavant ces deux plans étaient parallèles. Par conséquent, le pôle Nord N de l'électro-aimant engendre dans la spire des courants de même sens que ceux que produit le noyau de l'anneau. Ces nouveaux courants sont aussi zéro en R; ils atteignent un maximum en S_1 et retombent à zéro en R_1 pour décrire sur l'autre moitié du parcours une courbe de même forme mais de sens contraire. L'influence directe des pôles de l'électro-aimant sur la spire en rotation ne fait donc qu'augmenter l'effet du noyau de l'anneau et élever, dans les deux points S_1 et N_1, les maxima des courants. Les forces des courants dans les différentes positions que peut occuper la spire sont représentées par les sinusoïdes de la figure 2. L'axe des abscisses

Fig. 2.



ab indique les points où le courant tombe à zéro. Le sinusoïde en trait fin représente le courant produit par le magnétisme de l'anneau seul dans ses différentes phases; la ligne pointillée, le courant produit par les pôles de l'électro-aimant seul et le sinusoïde en trait gras est le produit des deux influences. Les lettres donnent le rapport entre les courants et les positions de la spire.

Au lieu d'une seule spire, il y en a un grand nombre qui sont simultanément en mouvement et dans chacune d'elles se produit le courant propre à sa position. De cette façon, dans la moitié $R S_1 R_1$, toutes les forces de courant, depuis zéro jusqu'au maximum, sont représentées à la fois. Elles s'additionnent et forment un courant unique d'une force donnée auquel est opposé un courant de même force dans la moitié gauche de l'anneau. Les deux courants positifs se rencontrent donc en R_1, les deux courants négatifs en R, et, comme ils sont de force égale, il n'y a aucun courant dans l'hélice de l'anneau. Le phénomène est analogue à celui qui se produit dans un circuit fermé dans lequel on a intercalé en sens contraire deux piles de même force.

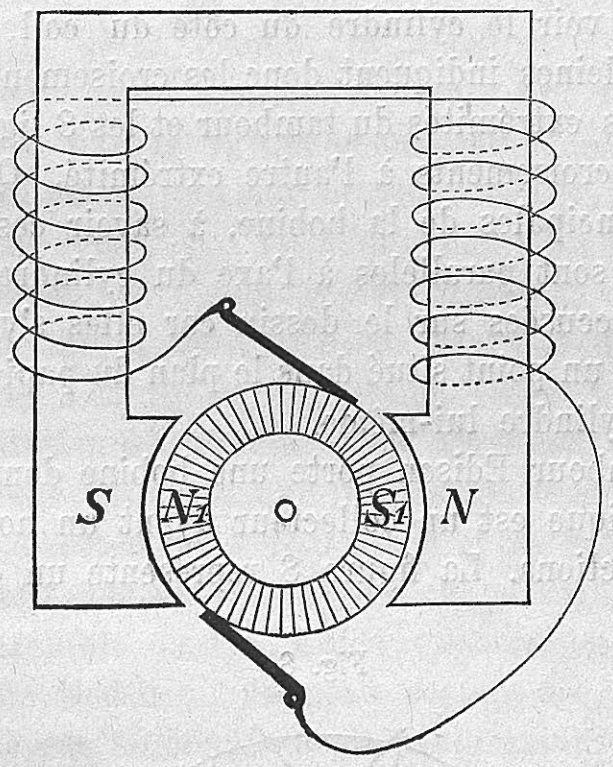
Introduisons maintenant, dans la figure 1, deux ressorts de contact touchant les points R et R_1, où les deux courants de sens contraire se rencontrent, et appliqués de telle façon que toutes les spires inférieures font contact avec eux, et mettons ces deux ressorts en communication électrique entre eux par un conducteur quelconque. Les deux électricités positives qui se rencontrent en R_1 peuvent alors s'écouler par le ressort et se diriger vers le point R. Il se produit aussitôt

dans le conducteur, entre les deux ressorts, un courant qui est la somme des deux courants opposés de l'anneau.

Nous avons dit au commencement de cet article que le point S_1 est le point de culmination du magnétisme Sud induit dans le noyau de l'anneau, et de même N_1 celui de la polarité Nord. En réalité, les choses ne se passent pas tout-à-fait ainsi. La production et la disparition d'un état magnétique demandent un certain temps dont la durée varie suivant la qualité du fer, mais qui est toujours appréciable, et la section du noyau de l'anneau qui, à un moment donné, dépasse le point S_1, n'a pas encore acquis le maximum de magnétisme. Ce maximum s'accuse seulement quand la section a déjà dépassé S_1 d'une certaine quantité qui devient d'autant plus grande que l'anneau tourne plus vite. Le même phénomène de retardation se reproduit pour le point N_1 et pour les deux points R et R_1. Tous ces quatre points sont tournés d'un certain angle dans la direction de rotation. Si donc on veut bien appliquer les contacts glissants aux points zéro de l'anneau, il faut les tourner aussi dans la direction de rotation.

Si l'on intercale l'hélice de l'électro-aimant entre les deux contacts glissants, comme l'indique la figure 3,

Fig. 3.



la machine fournit immédiatement un courant aussitôt que l'anneau tourne avec une certaine vitesse. Il y a des raisons mécaniques qui ne permettent pas de placer les contacts glissants de la manière indiquée plus haut, car ils ne sauraient glisser directement sur des fils qui ne sont pas à nu. En conséquence, on soude à l'intérieur de l'anneau, à chaque spire ou à un groupe de spires, des fils se dirigeant tous vers l'axe de l'anneau et se relevant là, parallèlement à cet axe, de manière à former une étoile composée d'autant de secteurs qu'il y a de fils et, entre ces secteurs, d'une matière isolante qui les maintient en place. Sur ce cylindre, qu'on nomme collecteur, glissent alors les ressorts de contact.

La machine Gramme, telle que nous l'avons considérée jusqu'à présent, présente plusieurs défauts ayant pour effet, d'une part, d'amoindrir sa capacité productive et, de l'autre, de compromettre la stabilité de la lumière électrique. Les pôles N et S de l'électro-aimant ne peuvent pas influencer les parties centrales de l'hélice, car le noyau de l'anneau forme une sorte d'écran et, en outre, les polarités induites S_1 et N_1 s'accumulent à la périphérie extérieure de l'anneau, en sorte que de ce côté aussi les parties intérieures de l'hélice sont paralysées. Il y a donc bien la moitié de l'hélice de perdue pour l'effet voulu. Bien plus, cette moitié inactive de l'hélice devient, par sa résistance, un obstacle au développement complet du courant dans l'autre moitié et ainsi elle n'est pas seulement inutile, mais même nuisible.

Beaucoup de systèmes de machines ont été imaginés pour écarter cet inconvénient. Un certain nombre d'inventeurs ont modifié les sections du noyau de l'anneau et les formes des pôles de l'électro-aimant. La figure 4 montre une section de l'anneau creusé de la machine Heinrichs et la figure 5 une section de l'an-

Fig. 4.

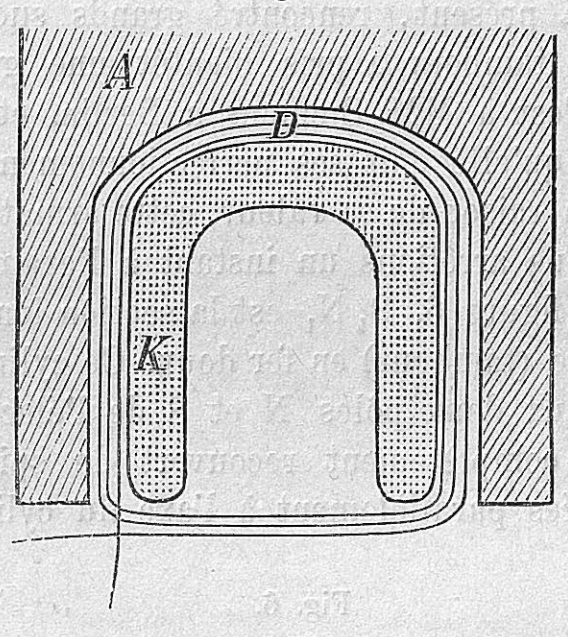
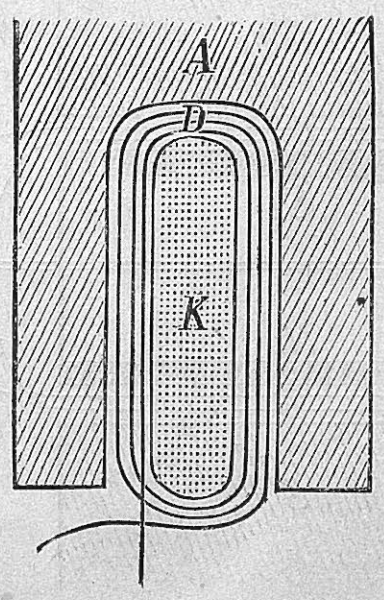


Fig. 5.

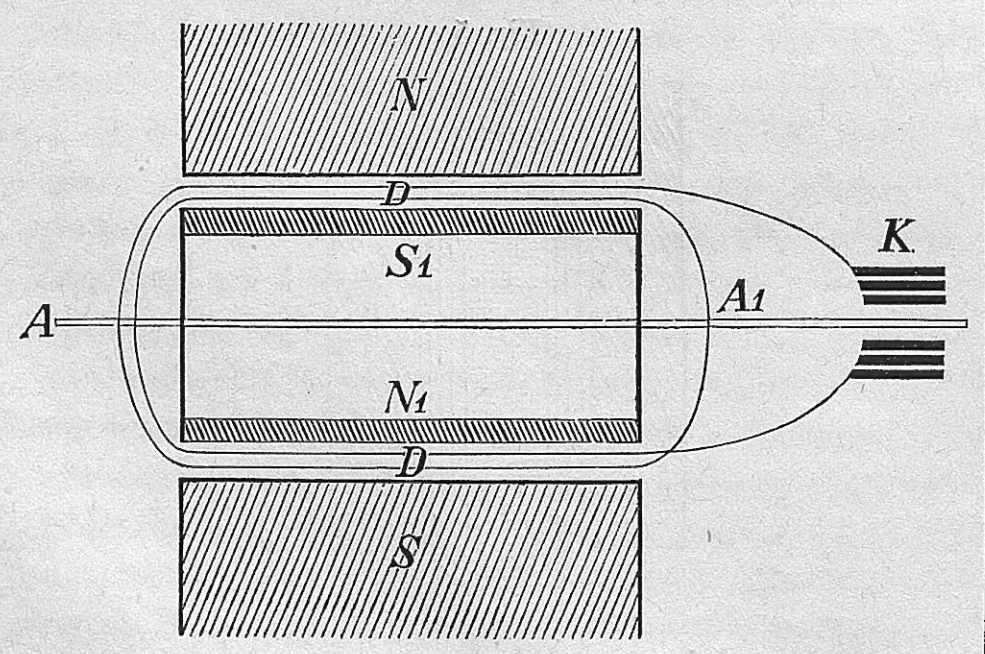


neau aplati de la machine Schuckert. Dans l'une et l'autre figure, K indique le noyau de l'anneau (formé d'un grand nombre de fils ou de tôle en fer recuit), D représente l'hélice de ce noyau et A l'un des pôles de l'électro-aimant. D'autres inventeurs, comme Fein et Fitzgerald, ont cherché une utilisation encore plus complète du contour des spires et ont voulu l'étendre, autant que possible, à toute leur longueur; mais l'on a reconnu que l'avantage obtenu d'un côté est perdu de l'autre, par suite des inconvénients que présente la complication de la construction des machines. Toutefois, dans les deux exemples que nous venons de citer, c'est seulement de $^1/_4$ à $^1/_7$ de la totalité du fil qui reste sans effet utile et qui, par conséquent, forme une espèce de ballast mort.

D'autres inventeurs, plus hardis que les premiers, sont allés jusqu'à abandonner complètement le système de l'anneau de Gramme. Il s'est établi de la sorte avec le temps plusieurs espèces de machines qui varient principalement par la nature de leur armature, c'est-à-dire de l'électro-aimant mobile qui tourne devant les pôles d'un autre électro-aimant fixe. Comme groupes principaux, nous noterons les machines dont l'armature est à anneau, à tambour, à pôles et à disque. Nous venons d'examiner l'armature à anneau. Des autres groupes, les armatures à pôle et à disque n'ont pas, jusqu'à présent, rencontré grands succès, mais l'armature à tambour a pris bientôt une grande importance. C'est à MM. Siemens à Berlin, et Edison à Menlo Park qu'elle doit ses perfectionnements les plus marqués. En raison de sa valeur, cette armature mérite que nous nous arrêtions un instant à l'examiner.

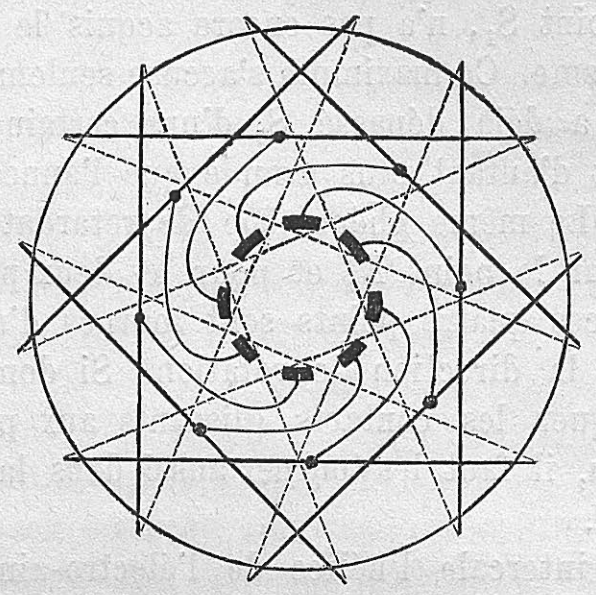
Dans la figure 6, $S_1 N_1$ est la section longitudinale d'un cylindre (tambour) en fer doux. Ce cylindre forme l'armature aux deux pôles N et S de l'électro-aimant fixe. Il est complètement recouvert de spires de fil isolé enroulées parallèlement à l'axe du cylindre et en

Fig. 6.



communication avec les différents secteurs du collecteur K. Le tout forme un seul fil sans commencement ni fin comme dans l'anneau de Gramme, mais il existe plusieurs systèmes pour disposer le fil sur le tambour. Le premier, qui est asymétrique, avait été indiqué par l'inventeur de la machine, M. Hefner; mais plus tard MM. Frölich et Antoine Breguet ont trouvé, le premier une et le second plusieurs dispositions symétriques. La figure 7 montre une des dispositions de M. Breguet.

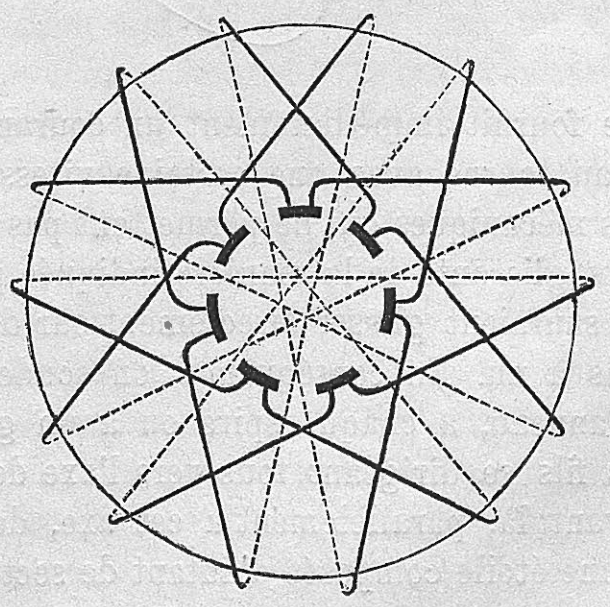
Fig. 7.



dans laquelle le collecteur du centre a 8 secteurs (au lieu de 8 on peut en appliquer 16, 32 ou 64). Le cercle fait voir le cylindre du côté du collecteur, les 8 lignes pleines indiquent donc les croisements des fils à l'une des extrémités du tambour et les 8 lignes pointillées les croisements à l'autre extrémité. Quant aux parties principales de la bobine, à savoir ces portions du fil qui sont parallèles à l'axe du cylindre, elles ne sont pas accusées sur le dessin car elles s'y trouvent réduites à un point situé dans le plan du papier comme l'axe du cylindre lui-même.

Le tambour Edison porte une bobine dont l'organe caractéristique est un collecteur ayant un nombre impair de sections. La figure 8 représente un collecteur

Fig. 8.



de 7 groupes, mais l'arrangement des fils reste néanmoins symétrique. L'explication des lignes est analogue à celles de l'arrangement Breguet. Quand le nombre des secteurs du collecteur est impair, un ressort de contact (une brosse) touche toujours deux secteurs alors que l'autre n'en touche qu'un seul. Grâce à cette disposition et à l'inclinaison que M. Edison donne aux brosses, il évite la production d'étincelles et, sous ce rapport, les machines Edison fonctionnent, en effet, admirablement bien.

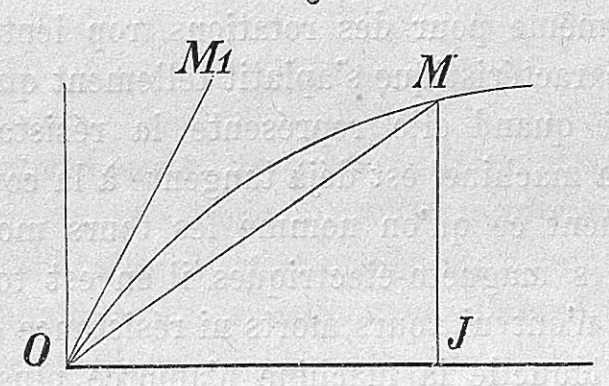
La machine Gramme a un autre grand inconvénient; elle s'échauffe trop et cet échauffement peut quelquefois atteindre une élévation telle que la matière isolante des fils est brûlée et le fil fondu. Cet échauffement provient surtout de deux causes, l'une est le travail du courant dans les différentes bobines de la machine, l'autre le mouvement moléculaire qui s'accomplit dans l'armature quand une partie passe rapidement d'une polarité à l'autre. La première cause d'échauffement ne peut s'éliminer, car c'est une conséquence naturelle des phénomènes qui se développent dans le fil. Les courants échauffent tous les conducteurs et cet échauffement sera d'autant plus fort que la machine est construite pour une plus grande résistance extérieure, car le fil de la bobine sera alors d'autant plus fin. S'il ne se produisait pas un refroidissement par le fait du rayonnement de la chaleur la machine s'échaufferait indéfiniment; mais il arrive toujours une température où la perte par le rayonnement compense l'effet de l'augmentation de chaleur développée par le courant, et, parvenu à ce degré, l'échauffement s'arrête. Le perfectionnement des machines sur ce point consiste donc à abaisser autant que possible le degré de température auquel l'équilibre est atteint. L'on y arrive par une ventilation abondante et en diminuant l'épaisseur de la bobine de façon que toutes ces spires puissent rayonner directement à l'air libre et ne soient pas enfouies sous d'autres couches aussi chaudes qu'elle même. Comme exemple de ventilation efficace, on peut citer la machine Brush où l'anneau portant les bobines de l'armature est sillonné de plusieurs rainures radiales et concentriques qui, en raison de la grande vitesse de la rotation, sont parcourues de courants d'air d'une grande intensité.

L'échauffement du noyau en fer à la suite des changements rapides de polarité ne présente pas la même importance; l'on a pourtant cherché à le supprimer. Cet échauffement disparaît complètement si, par exemple dans l'anneau de Gramme, le noyau en fer reste effectivement immobile et si c'est l'hélice seule qui accomplit le mouvement de rotation. Malheureusement l'anneau de Gramme ne se prête pas à une pareille disposition; mais cette modification a été introduite dans la machine à tambour de Siemens, et si les constructeurs ont plus tard abandonné le noyau fixe, on ne peut guère en chercher la raison que dans la difficulté et la complication de la construction de la machine qui présentent alors des inconvénients dépassant celui de la chaleur.

Le développement de la théorie des machines a aussi beaucoup servi à les perfectionner. Le nombre des hommes de sciences qui ont dirigé leurs travaux dans ce sens est très-considérable. Nous en citerons notamment deux qui se sont fait un nom par leurs théories: MM. Fröhlich et Marcel Deprez. Nous allons essayer d'esquisser les traits généraux de la théorie de ce dernier.

Reportons-nous à notre figure 1 et supposons que l'armature tourne avec une vitesse donnée et invariable, tandis que, dans l'hélice de l'électro-aimant, circulent des courants variant de zéro jusqu'à un certain maximum. Suivant la force du courant, le champ magnétique sera plus ou moins intense et la force électro-motrice créée dans la bobine de l'armature variera en conformité. Si l'on détermine la force du courant C dans l'électro-aimant et la force électro-motrice correspondante de l'armature pour un nombre de cas suffisamment grand, et si on regarde les premiers comme les abscisses, les derniers comme les ordonnées d'un système de coordonnées, on obtient une courbe, figure 9, que M. Deprez

Fig. 9.



appelle la courbe caractéristique de la machine. Cette courbe variera suivant la construction de la machine et suivant la vitesse imprimée à l'armature. Elle reste naturellement sans changement quand le courant de l'électro-aimant est fourni par la force électro-motrice créée dans l'armature. Si, pour une machine donnée et pour une vitesse de rotation de l'armature donnée, on connaît la courbe caractéristique, on peut apprécier immédiatement toutes les qualités ou défauts de cette machine et en déduire les conséquences. Eclaircissons la chose par quelques exemples.

Soit, dans la figure 9, O J représentant la force de courant circulant dans le système, la force électro-motrice créée dans l'armature correspondra alors à M J.

Or, d'après Ohm, la résistance totale R du circuit est égale à $\frac{MJ}{OJ} = \text{tg. } MOJ$; donc, si l'on connaît ou le courant fourni par la machine ou sa force électro-motrice, on peut immédiatement construire graphiquement la résistance du système. Si le courant est OJ, la résistance totale sera tg. MOJ.

En diminuant la résistance extérieure du système, la ligne OM, figure 9, forme un angle de moins en moins ouvert avec l'axe des abscisses et tendant vers un minimum qu'il atteint, quand la résistance extérieure est nulle. Entre cet angle minimum et la ligne OM qui représente pour nous toutes les autres résistances du système, sont des ordonnées dont la grandeur varie suivant l'abscisse à laquelle elles correspondent. Ces ordonnées indiquent la différence de potentiel qui existe aux deux bornes de la machine.

En augmentant la résistance du système, la ligne OM, figure 9, se redresse de plus en plus et finit par arriver à la position OM_1 où elle est tangente à la courbe caractéristique. A ce moment, la machine cesse de fournir du courant. Pour toute machine simple il existe donc une résistance extérieure à laquelle la machine n'amorce pas et ne fournit pas de courant. Cette particularité des machines dynamo-électriques s'explique par le fait que l'électro-aimant qui doit produire le champ électrique doit recevoir son électricité de ce même champ, en sorte qu'arrivé à une certaine résistance extérieure on tourne dans un cercle vicieux. Il en est de même pour des rotations trop lentes. Alors, la courbe caractéristique s'aplatit tellement que la ligne OM, même quand elle représente la résistance intérieure de la machine, est déjà tangente à la courbe. Par là s'expliquent ce qu'on nomme les tours morts. Pour les machines magnéto-électriques il en est tout autrement, elles n'ont ni tours morts ni résistance extérieure maxima à laquelle la machine n'amorce plus.

Au moyen de la courbe caractéristique des machines, il est facile de déterminer la différence de potentiel entre deux points quelconques du circuit. On peut aussi déduire les valeurs théoriques des différentes combinaisons des circuits entre l'électro-aimant, l'armature et les parties extérieures à la machine, et de la même manière trouver de nouvelles combinaisons. Jusqu'à présent nous n'avons considéré qu'une seule combinaison, celle de la figure 3. Les figures 10 à 13 nous en montrent quelques autres. Dans la figure 10, le circuit de l'électro-aimant est complètement séparé de celui de l'armature, et l'électricité circulant dans le premier est fournie par une petite dynamo auxiliaire. Dans la figure 11, l'électro-aimant forme un *shunt* au circuit principal X. La figure 12 nous montre une

Fig. 10.

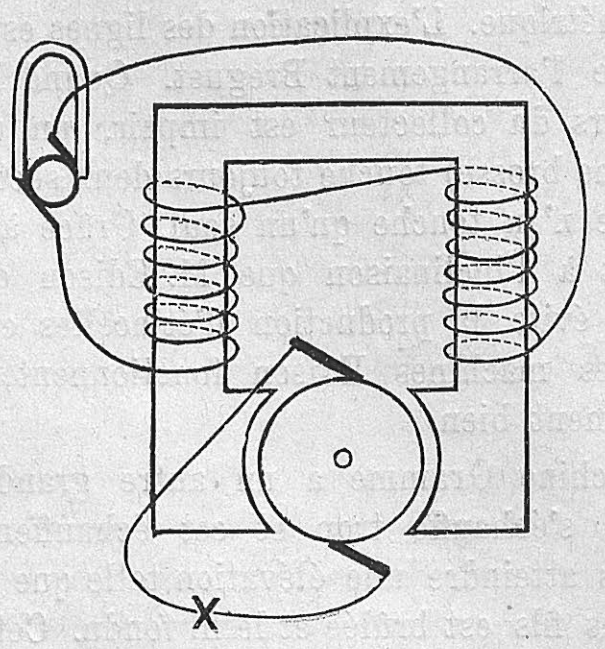


Fig. 11.

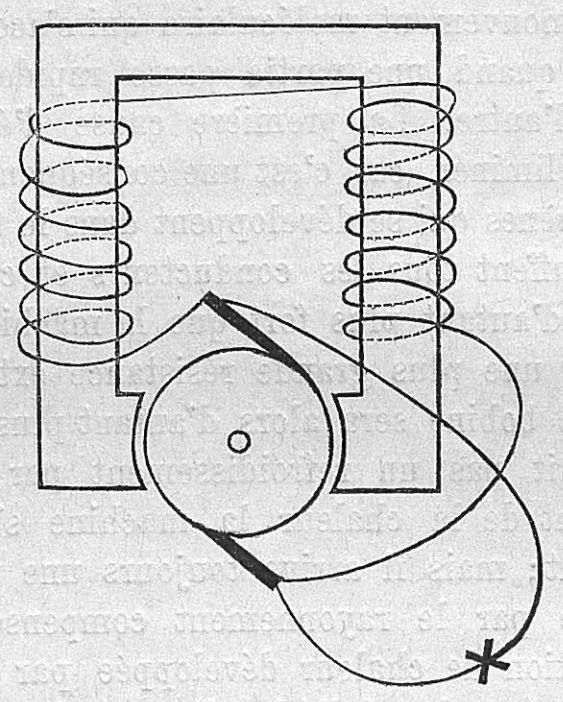
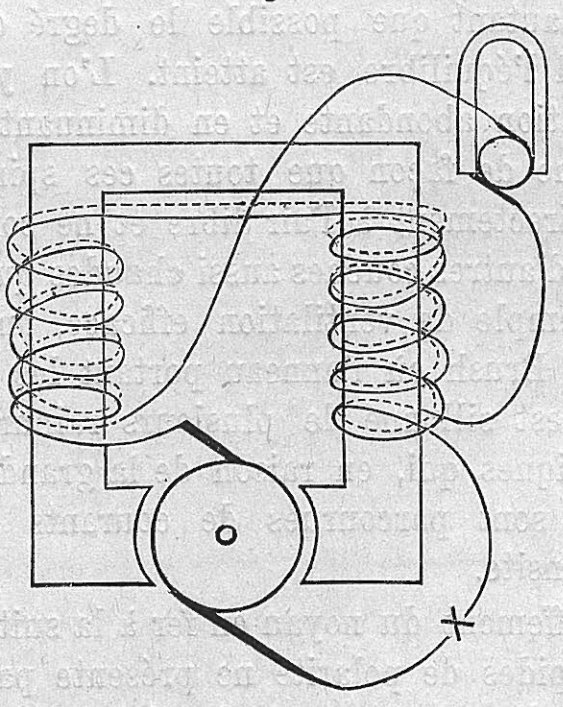
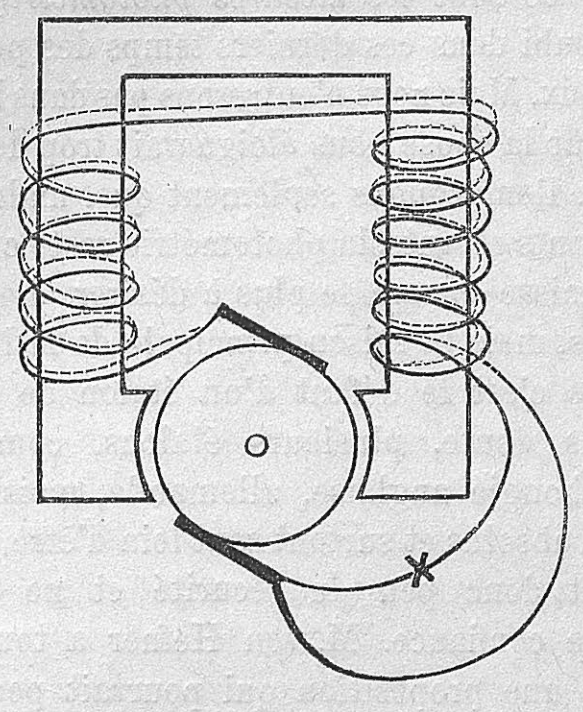


Fig. 12.



disposition établie d'après les principes de M. Deprez pour obtenir une différence de potentiel constante. Autour de l'électro-aimant circulent deux courants dont l'un est fourni par une petite machine auxiliaire A, et dont l'autre est celui qui circule dans le circuit principal.

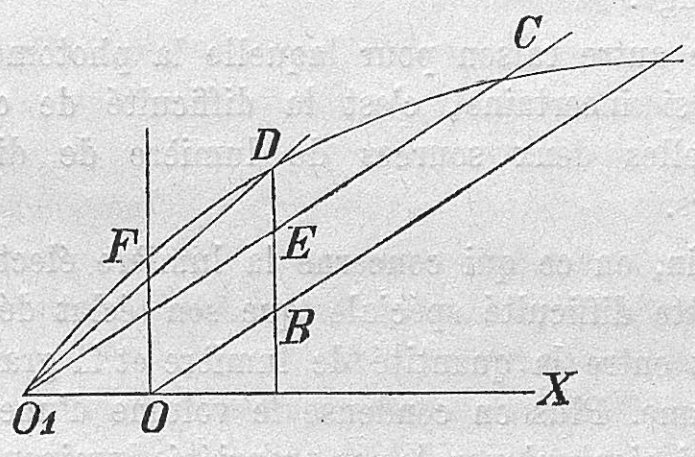
Fig. 13.



La figure 13 représente la disposition *compound* de Brush où l'électro-aimant est aussi parcouru par deux courants. L'un des circuits est un *shunt* au circuit principal, l'autre le circuit principal lui-même.

La courbe caractéristique permet de prouver que ces différentes combinaisons sont d'une grande influence sur l'efficacité de la machine. Donnons un exemple pour l'une des combinaisons. Soit O_1 F D C, figure 14,

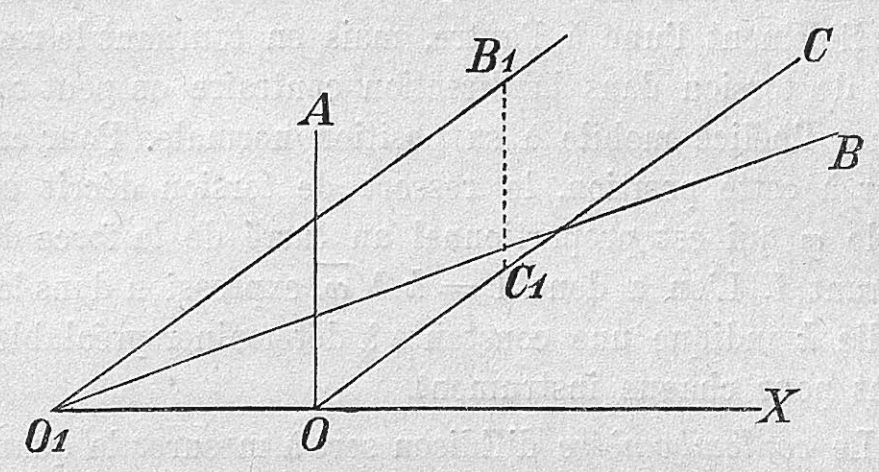
Fig. 14.



la courbe caractéristique d'une machine construite sur le principe de la figure 12. Soit O_1 O la force de courant fournie par la machine auxiliaire; la force électro-motrice est donc F O, même sans courant dans la machine principale. Mais si cette dernière entre en fonction, le point de départ de la nouvelle courbe est alors F et son origine n'est plus dans le croisement des axes du système des coordonnées. Soit la résistance intérieure de la machine tg. E O_1 X = tg. B O X quand la machine travaille sans le concours de la dynamo auxiliaire; la différence de potentiel entre les bras atteint un maximum quand tg. D O_1 X exprime la résistance totale. Cette différence de potentiel est représentée par la ligne D E. Mais si la machine auxiliaire entre en jeu, elle s'élève de suite à D B et ce n'est pas même là le maximum qu'on peut obtenir.

La courbe caractéristique devient une ligne presque droite tant que l'électro-aimant n'atteint pas son point de saturation. On peut donc, en employant des électro-aimants relativement grands (voir les machines Edison), établir des machines dont la courbe caractéristique se confond presque, sur une assez longue distance, avec une ligne droite. Soit O_1 B, figure 15, le commencement d'une

Fig. 15.



pareille courbe, soit tg. C O X la résistance intérieure de la machine. Les deux lignes O_1 B et O C se croisent quelque part. On peut alors dresser la courbe caractéristique en la faisant tourner autour du point O_1, et en augmentant la vitesse de rotation jusqu'à ce que O_1 B_1 soit parallèle à O C. Une ordonnée B_1 C_1 sera toujours alors de même longueur, indépendamment de l'abscisse sur laquelle elle s'élève et l'on aura par conséquent une différence de potentiel invariable aux deux bornes de la machine, quelle que soit la résistance totale ou la force du courant. On verra plus tard quelle haute importance a cette construction pour les installations de lumière à incandescence.

Les *instruments* de mesures forment une partie importante des perfectionnements de la lumière électrique. Les grandeurs à mesurer diffèrent tellement des grandeurs usuelles qu'il a fallu, tout d'abord, établir, pour ces nouvelles conditions, des instruments nouveaux. C'est cette nécessité qui a donné naissance à l'*électro-dynamomètre* de Siemens et Halske, aux *galvanomètres* ou *ampèremètres* de Deprez et Ayrton et Perry, au *voltmètre* de Siemens et Halske et au *coulombomètre* d'Edison.

L'ampèremètre et le voltmètre ont déjà été décrits sommairement dans ce journal (vol. VI, p. 45 et VII, p. 255, numéros de Mars 1882 et de Novembre 1883). Quant à l'électromètre, il est destiné à mesurer de forts courants. Il consiste essentiellement en deux hélices verticales d'un fil très-fort, dont les plans se croisent à angle droit. L'une des hélices, qui est mobile autour d'un axe vertical, ne comporte qu'un seul tour. Elle est suspendue à un ressort de torsion et plonge avec les deux extrémités du fil dans deux godets remplis de mercure qui lui amènent le courant et qui,

en même temps, lui permettent jusqu'à un certain degré de se mouvoir librement. L'instrument offre deux grands avantages ; d'abord, il est, pratiquement parlant, insensible à l'influence des forts champs magnétiques qui se trouveraient dans son voisinage ; l'on peut donc le placer près des machines dynamo-électriques ; en second lieu, l'on peut l'employer indistinctement pour la mesure des courants ordinaires ou inversés. Quand un courant traverse les deux hélices, il tend à les placer parallèlement l'une à l'autre, mais en tournant le ressort de torsion dans la direction contraire on peut ramener l'hélice mobile à sa position normale. Pour arriver à cette position, le ressort de torsion décrit un angle φ qui est proportionnel au carré de la force du courant I. L'on a donc $I = k\sqrt{\varphi}$, expression dans laquelle k indique une constante à déterminer préalablement pour chaque instrument.

Le *coulombomètre* d'Edison sert à mesurer la quantité d'électricité qui traverse un circuit dans un temps donné. Tout l'arrangement est basé sur l'électrolyse, en appliquant les lois découvertes par Faraday. A un fléau sensible sont suspendus deux cylindres de zinc plongeant dans deux vases remplis de sulfate de zinc. Chaque vase contient encore un second cylindre de zinc, immobile, qui entoure le premier, et c'est entre les deux cylindres de chaque vase que se produisent les phénomènes électrolytiques. On fait passer par les deux vases $^1/_{100}$ du courant dont on veut mesurer la quantité d'électricité, en disposant les choses de façon que le courant positif passe dans le premier vase du cylindre immobile au cylindre suspendu, et dans le second vase du cylindre suspendu au cylindre immobile. Il résulte de cette disposition que le zinc se déposant dans le premier vase sur le cylindre suspendu, et dans le second sur le cylindre immobile, il arrive bientôt un moment où le fléau penche vers le premier vase à cause de l'inégalité des poids. Au moment où cette inclinaison se produit, la direction du courant à travers l'instrument est automatiquement inversée et le zinc commence à se déposer sur le cylindre suspendu du second vase jusqu'au moment où le fléau fléchira de de ce côté. Ces oscillations du fléau se répètent continuellement et sont enregistrées sur trois cadrans, d'une manière analogue à ce qui se pratique pour les compteurs à gaz. Il est ainsi possible d'indiquer à tout moment quelle quantité d'électricité a traversé un circuit en un temps donné. Dans un système de canalisation de l'électricité, on peut, par exemple, déterminer combien, depuis la dernière visite, il a pénétré d'électricité dans la maison d'un abonné et établir ainsi, comme on le fait pour le gaz, la redevance de l'abonné sur le montant de la consommation.

Il y a une autre espèce de mesures qui ne doit pas être oubliée ici, ce sont les *mesures photométriques*. Elles, aussi, ont subi dans ces derniers temps des perfectionnements sérieux. Mais nous n'entrerons pas dans leur examen de détail, car la chose nous éloignerait trop des questions électriques. Remarquons seulement que, malgré ces perfectionnements récents, la photométrie reste celle des mesures qui laisse encore le plus à désirer. Les causes en sont variées, mais la raison principale de la lenteur dans ces progrès c'est le défaut d'un étalon de lumière. Il existe, sans doute, plusieurs étalons, comme le bec carcel, la bougie anglaise, allemande, mais ces étalons ne sont pas absolus et surtout sont loin d'être invariables. Ils donnent donc peu de sécurité et ne rencontrent que peu de confiance. M. von Hefner a tout dernièrement émis une proposition qui pourrait peut-être conduire à un étalon de lumière. Voici la forme sous laquelle il la présente. L'unité de lumière est la lumière de la flamme, brûlant librement, d'une mèche cylindrique massive, saturée d'acétate d'amyle (amylacetat, $C^7H^{14}O^2$). La mèche doit complètement remplir un cylindre de 8^{mm} de diamètre intérieur et $8^{mm},2$ de diamètre extérieur qui sort d'un vase sur une longueur de 25^{mm}. La flamme doit avoir une hauteur de 40^{mm} mesuré du bord du tube jusqu'à la pointe de la flamme. La mesure doit se faire au moins dix minutes après l'allumage.

Une autre raison pour laquelle la photométrie est encore si incertaine, c'est la difficulté de comparer entre elles deux sources de lumière de différentes couleurs.

Enfin, en ce qui concerne la lumière électrique, il y a cette difficulté spéciale que son éclat dépend du rapport entre la quantité de lumière et la grandeur de la flamme. Plus on condense le volume d'une flamme sans lui rien enlever de ses propriétés lumineuses, plus son éclat augmente. En plaçant à côté d'une lampe à arc, par exemple de 100 bougies, 100 véritables bougies allumées, l'on est immédiatement frappé du contraste. Bien que des deux côtés il y ait production de la même quantité de lumière, la différence d'aspect est si considérable qu'on est facilement induit en erreur sur les valeurs réelles de ces deux sources de lumière.

(A suivre).

Balance magnétique et recherches expérimentales faites avec cette balance

par M. le Prof. D. E. Hughes, F. R. S.

(Traduit de l'anglais sur une communication de l'auteur).

Dans une étude « sur la rigidité moléculaire de l'acier trempé » [1]), j'ai avancé cette théorie que les molécules du fer doux sont comparativement libres en ce qui concerne leurs mouvements réciproques, tandis que dans le fer dur ou l'acier elles sont extrêmement rigides dans leurs positions relatives.

Depuis lors, j'ai étendu le champ de mes recherches en étudiant les effets de la compression mécanique et des tensions, aussi bien du recuit que de la trempe, sur la capacité magnétique de soixante variétés de fer et d'acier, depuis le fer de Suède le plus doux jusqu'à l'acier fondu le plus durement trempé.

On sait déjà que le fer doux acquiert un plus haut degré de magnétisme temporaire que l'acier, et que l'acier trempé reste plus longtemps aimanté que le fer doux. Par conséquent, on pouvait supposer qu'avec l'aide d'un instrument donnant des mesures exactes, il serait possible de comprendre dans l'expérience toutes les variétés de fer et d'acier entre ces deux extrêmes de douceur — le fer recuit — et de dureté — l'acier fondu fortement trempé. Mais il s'est trouvé qu'il n'en était pas ainsi, si le fer et l'acier ne sont pas toujours recuits par rapport à un étalon absolu et s'ils sont aimantés jusqu'à saturation ou près de saturation.

Dans une étude récente sur la théorie du magnétisme [2]), je disais :

« Dans le cours de ces expériences, j'ai remarqué une pro-
« priété particulière du magnétisme, à savoir que les molécules
« peuvent non seulement tourner de tout degré d'arc jusqu'au
« maximum de déviation ou jusqu'à saturation, mais encore
« que tout en exigeant une force relativement considérable pour
« triompher de leur rigidité ou résistance à la rotation, elles
« ont chacune un petit champ qui leur est propre, dans lequel
« elles peuvent se mouvoir avec une excessive liberté, trem-
« blant, vibrant ou tournant d'un petit angle sous une force
« infiniment plus petite que celle qui serait nécessaire pour leur
« imprimer une rotation permanente d'un côté ou de l'autre.
« Cette propriété est tellement accusée et générale qu'il n'est
« besoin, pour l'observer, d'aucun appareil ou fil spécial » [3]).

Pour constater ces phénomènes dans des électro-aimants, il faut employer un courant extrêmement faible, tel que celui d'un élément Daniell, avec une résistance extérieure de 10 à 1000 ohms, et l'on reconnaît alors que les lois suivantes se vérifient pour toute variété de fer et d'acier :

1° la capacité magnétique est en proportion directe de la douceur et de l'élasticité moléculaire ;

2° la résistance à une faible force magnétisante extérieure est en proportion directe de la dureté ou de la rigidité moléculaire.

C'est ce qui s'est vérifié sur les soixante variétés de fer et d'acier qui m'avaient été directement fournies par les fabricants, et j'ai remarqué qu'il y a pour chaque espèce de fer ou d'acier un certain point au delà duquel le recuit ne peut plus adoucir ni la trempe durcir encore. Par conséquent, si toutes les variétés étaient également et parfaitement recuites, elles auraient chacune leur propre capacité magnétique ; en d'autres termes, quand elles sont parfaitement recuites ou trempées, elles ont leur degré spécifique de valeur au moyen duquel on pourrait immédiatement déterminer leur rang et leur qualité.

Si au lieu de différentes espèces on ne prend qu'un seul spécimen, par exemple, du fil de fer suédois étiré à trempe dure, et si l'on détermine sa capacité magnétique, on trouve que la valeur en augmente rapidement avec chaque recuit partiel, jusqu'à ce qu'on obtienne un degré de douceur maxima qui constitue la limite de son élasticité moléculaire. On peut ainsi étudier les meilleures méthodes du recuit et trouver de suite le degré de douceur d'un spécimen inconnu. Un effet semblable se produit en observant la trempe, de la plus douce à la plus dure, jusqu'à ce qu'on arrive à la dernière rigidité des molécules.

Dans chaque pièce de fer ou d'acier on trouve donc une limite de douceur et de dureté. Pour le fer doux de Suède, la trempe ne durcit que de 25 %, tandis qu'une compression mécanique (telle que le martelage) le durcit de 50 %. Pour l'acier fondu, la trempe durcit de 400 %, tandis que la compression mécanique ne donne que 50 %. Entre l'acier fondu et le fer de Suède, on trouve une longue série d'aciers doux et de fers durs dont le degré proportionnel varie entre les deux extrêmes sus-mentionnés.

Pour opérer ces recherches, j'ai construit un instrument que j'ai appelé balance magnétique. Il consiste en une aiguille magnétique de 5 centimètres de longueur, suspendue à une fibre délicate de soie et dont la pointe affleure contre un cadran dont le zéro est représenté par un léger trait ou une marque noire. Le mouvement de l'aiguille de chaque côté du zéro est limité à 5 millimètres, au moyen de deux bornes ou saillies en ivoire. Quand l'extrémité Nord de l'aiguille et le zéro du cadran sont tournés vers le Nord, l'aiguille reste au zéro, mais la plus faible influence extérieure, telle qu'une pièce de fer d'un millimètre de diamètre à une distance de 10 centimètres, fait dévier l'aiguille à gauche ou à droite suivant la polarité de son magnétisme et avec une force proportionnelle à sa puissance.

Si de l'autre côté de l'aiguille et à la même distance on place un fil de même polarité et de même force, les deux pièces

---

[1]) Proceedings Institution of mechanical Engineers, Janv. 1883.

[2]) Voir *Journal télégraphique,* numéros du 25 Juin et 25 Juillet 1883.

[3]) *Journal télégraphique,* numéro de Juillet 1883, page 173, 1re colonne.

se font équilibre et l'aiguille retourne à zéro. Si on connaît la valeur magnétique nécessaire pour produire l'équilibre, on connaît aussi la valeur des deux pièces. Pour équilibrer tout fil ou pièce de fer placée dans l'orientation de l'Est à l'Ouest, on fait usage d'un compensateur magnétique, consistant en une puissante barre d'aimant, pouvant tourner librement sur un pivot central et placée à une distance de 30 centimètres ou plus du fil de fer, de manière à pouvoir obtenir des observations délicates. Cette barre tourne sur un cadran, dont les divisions sont indiquées suivant des degrés égaux de l'action magnétique sur l'aiguille.

Une bobine de fil isolé, que parcourt un faible courant électrique, aimante la pièce de fer en observation. Mais, comme la bobine elle-même agirait sur l'aiguille, elle est équilibrée par une bobine égale et contraire placée du côté opposé, et l'on peut ainsi observer le magnétisme provenant de la pièce de fer seule. L'expérience exige un commutateur, des bobines de résistance et un élément Daniell. On doit prendre grand soin que la force électro-motrice reste toujours constante, car une légère variation dans la force électro-motrice donne de grandes variations dans les lectures. L'appareil réclame une construction très-soignée dans ses détails, pour permettre de parfaites lectures avec des forces magnétiques extrêmement petites. Il est de plus grande importance encore que chaque spécimen de fer ou d'acier soit recuit jusqu'à son maximum.

J'ai suivi avec la balance magnétique différentes méthodes d'observation, la méthode la plus usuelle étant celle que nous venons de décrire; mais on obtient des résultats intéressants en observant l'influence du magnétisme terrestre seul sur le fer ou l'acier. L'on peut aussi aimanter tous les spécimens au même degré et noter la somme de courant nécessaire à cet effet. On peut observer le magnétisme rémanent après la cessation du courant ou l'influence d'un courant faible après le passage d'une force magnétisante considérable; mais ces observations sont plutôt applicables aux recherches sur la cause du magnétisme.

Avec cet instrument, j'ai expérimenté soixante variétés de fer et d'acier, la plupart sous forme de fil, en prenant comme étalon un fil d'un millimètre de diamètre et de 10 centimètres de longueur. Toutes ces expériences comparatives exigent l'emploi d'un type étalon auquel tous les autres spécimens doivent être semblables sous le rapport de la forme et des dimensions. Pour le moment, il ne serait pas facile de comparer un barreau carré ou plat avec une pièce ayant la forme d'un fil, mais si toutes les pièces ont la même forme et sont recuites dans la même mesure, les différences que l'on observe entre elles sont dues à leur douceur relative, d'où l'on peut déduire leur qualité et le rang qu'elles occupent dans la série qui va du fer doux à l'acier fondu.

Le recuit produit non seulement la douceur et l'élasticité moléculaire qui en résulte, mais il libère entièrement de toutes les tensions précédemment produites par le laminage. Ainsi, une barre de fer étirée ou martelée a une structure particulière, c'est-à-dire une structure fibreuse, ce qui lui donne une force mécanique plus grande dans un sens que dans l'autre. Cette barre, si elle est entièrement recuite à haute température, devient homogène et ne conserve plus trace de ses précédentes tensions, pourvu qu'il ne s'y soit pas produit une séparation mécanique dans des séries distinctes de fibres.

Tableau I.

Influence du recuit sur le fil suédois, échantillon G.

	Degrés de douceur indiqués par la balance magnétique.
Fil de fer, laminé doux, tel que le fournissent les fabricants	230°
Recuit à chaleur noire	255°
» » » rouge-pâle	329°
» » » rouge-cerise	438°
» » » jaune	507°
» » » jaune-blanc	525°

Il résulte des indications de ce tableau que la douceur suit un accroissement régulier avec la température à laquelle s'effectue le recuit, le maximum étant à un point au dessous du degré de fusion.

J'ai essayé de nombreuses méthodes de recuit, et j'ai obtenu les meilleurs résultats en portant le fer ou l'acier aussi promptement que possible à une haute température et en le refroidissant dans un milieu ou atmosphère neutre. Les phénomènes relatifs au recuit, tels que les accuse la mesure de la capacité magnétique du fer, auront, certainement, été constatés dans une large mesure, par l'application des méthodes mécaniques ordinaires. Quant aux résultats de mes propres recherches, ils peuvent être formulés ainsi:

1° le plus haut degré de douceur dans toute espèce de fer ou d'acier est celui que l'on obtient en le portant rapidement à la plus haute température au dessous du point de fusion;

2° le temps exigé par le refroidissement graduel varie directement en proportion de la quantité d'alliage du charbon.

Ainsi, un refroidissement rapide, comme on le fait dans la trempe, ne durcit pas le fer chimiquement pur, tandis que l'acier peut exiger plusieurs jours, même pour des barreaux n'ayant qu'un millimètre de diamètre. Un refroidissement lent n'exerce aucun effet nuisible sur le fer pur, quand on l'opère dans un milieu neutre; par conséquent, quand la question du temps n'est pas en jeu, on peut dans chaque cas employer le système du refroidissement lent.

Un fil ou pièce de fer complètement recuite ne doit pas être courbée, laminée, martelée ou limée, car les effets de durcissement produits par une courbure sont très-remarquables et le simple polissage avec du papier de verre suffit à durcir la surface de plusieurs degrés.

Le tableau ci-après montre les effets du recuit sur un assortiment de fil de fer, que MM. Frederick Smith et C°, à Halifax, ont eu la bonté de me fournir spécialement en vue de ces expériences.

Tableau II.

Marque.		Capacité magnétique. Etiré à trempe brillante.	Recuit.
G	Meilleur fer à charbon suédois, 1er spécimen	230	525
F	» » » » 2e »	236	510
T	» » » » 3e »	275	503
S	Fer suédois, Siemens-Martin . . .	165	430
H	Fer puddlé, qualité extra (best-best) .	212	340
Y′	Acier doux, Bessemer	150	291
Y	Acier dur, Bessemer	115	172
Z	Acier fondu de creuset, fin	50	84

La série ci-dessus contient des spécimens représentant toutes les classes de fers et d'aciers; toutes les autres variétés aussi essayées et prenant rang entre l'acier fondu et le fer suédois sont généralement classées sous les dénominations d'acier fondu trempé, acier trempé, acier doux, de fer puddlé trempé, de fer doux et de fer suédois au charbon.

Du tableau ci-dessus, il résulte que chaque fil augmente considérablement de valeur par le recuit et qu'on ne saurait apprécier exactement la capacité magnétique d'une espèce quelconque de fer ou d'acier, si on ne les soumet toutes à leur maximum de recuit.

L'influence de la trempe sur la capacité de conservation magnétique ou sur la rigidité moléculaire s'est manifestée dans chaque spécimen de fer ou d'acier soumis à l'examen, la rigidité moléculaire de l'acier fondu trempé étant proportionnelle à la nature de sa trempe, comme le montre le tableau III.

Tableau III.

Trempe.	Capacité magnétique.
Fin acier fondu de creuset, trempé:	
Chaleur jaune éclatant, refroidi dans l'eau froide	28
» jaune foncé » » » »	32
» jaune éclatant trempé dans l'eau froide et recuit jusqu'au jaune paille . .	33
» jaune éclatant trempé dans l'eau et recuit jusqu'au bleu	43
» jaune éclatant trempé dans l'huile .	51
» jaune éclatant trempé dans l'eau et recuit jusqu'au blanc	58
» rouge trempé dans l'eau	66
» rouge trempé dans l'huile	72
Acier fondu de creuset recuit	84
Fer de charbon de Suède recuit	525

Le tableau IV donne les résultats complets des épreuves mécaniques, chimiques et physiques opérées sur un assortiment de fils fournis par MM. Frederick Smith et C°, à Halifax.

La force de tension et la conductibilité électrique sont celles qui m'ont été indiquées par MM. Smith et C°. Quant aux analyses chimiques de M. Henry S. Bell, de Sheffield, ainsi qu'à la capacité magnétique de fils étirés à la trempe claire, des fils recuits et des fils trempés, je les ai déterminés moi-même à l'aide de la balance magnétique.

Tableau IV.

Marque.		Résistance électrique par mille de ·040 de diamètre.	Force de tension par pouce carré.	Capacité magnétique. Etiré à trempe claire.	Recuit.	Trempe dure.	Analyse chimique. Carbone.	Silicium.	Soufre.	Phosphore.	Manganèse.	Cuivre.	Fer.
		ohms.	tonnes.										
G	Meilleur fer de charbon de Suède 1	191 .52	28	230	525	435	0 .09	traces	traces	0 .012	0 .06	traces	99 .69
F	„ „ „ „ „ „ 2	198 .40	30	236	510	415	0 .10	traces	0 .022	0 .045	0 .03	traces	99 .70
T	„ „ „ „ „ „ 3	199 .62	31	275	503	395	0 .15	0 .018	0 .019	0 .058	0 .234	traces	99 .44
S	Fer suédois, de Siemens-Martin .	226 .32	34	165	430	390	0 .10	traces	0 .035	0 .034	0 .324	traces	99 .60
H	Fer puddlé, qualité extra (best-best)	259 .92	30	212	340	328	0 .10	0 .09	0 .03	0 .218	0 .234	0 .015	99 .11
Y′	Meilleur acier doux Bessemer, homogène	266 .52	35	150	291	255	0 .15	0 .018	0 .092	0 .077	0 .72	traces	98 .74
Y	Meilleur acier dur Bessemer, homogène	312 .69	50	115	172	60	0 .44	0 .028	0 .126	0 .103	1 .296	traces	98 .20
Z	Fin acier fondu de creuset . . .	350 .08	55	50	84	28	0 .62	0 .06	0 .074	0 .051	1 .584	traces	97 .41

Le tableau IV accuse une relation complète entre la conductibilité électrique et la capacité magnétique, qui progressent dans une mesure semblable et conservent une concordance très-remarquable.

On voit ici que la conductibilité électrique et la capacité magnétique ont entre elles une relation complète; mais, bien que j'aie constaté l'exactitude de ce fait dans chaque fil mesuré, elle ne se vérifie cependant que si le fil a été complètement recuit, s'il est exempt de toute tension mécanique et si l'on emploie une faible force magnétique; cette relation n'existe donc que dans la sphère limitée de rotation élastique mentionnée plus haut.

Je crois que la relation accusée par le tableau IV, entre la conductibilité électrique et la capacité magnétique, n'est pas sans importance pour les considérations théoriques, et a aussi quelque utilité pratique, puisque on peut trouver de suite la conductibilité électrique du fer et de l'acier par une simple lecture de leur capacité magnétique et déterminer également quel est le fer le plus convenable pour les noyaux des électro-aimants.

Utilisation en Belgique des communications téléphoniques et des tramways pour l'échange et la remise des télégrammes.

Nous trouvons dans les journaux belges des renseignements intéressants sur l'utilisation faite par l'Administration des télégraphes, de services de communication établis dans d'autre but, pour faciliter et accélérer la transmission et la remise des correspondances télégraphiques. Voici, d'abord, d'après le *Moniteur belge* du 8 Février 1884, comment vient d'être réglé l'emploi des communications téléphoniques pour permettre aux abonnés d'expédier ou de recevoir leurs télégrammes directement par cette voie.

Les réseaux téléphoniques concédés par le Gouvernement en vertu de la loi du 11 Juin 1883 [1]) sont actuellement raccordés au bureau télégraphique principal à Bruxelles, Anvers, Gand, Liège, Verviers, Charleroi et Louvain.

Les abonnés peuvent obtenir ainsi la communication avec ce bureau par l'intermédiaire du poste téléphonique central.

Ils ont la faculté de transmettre par cette voie, *sans aucune surtaxe,* leurs télégrammes privés à destination de l'intérieur du pays et de l'étranger.

Ils peuvent également demander au percepteur du bureau télégraphique que les télégrammes arrivant à leur adresse leur soient expédiés téléphoniquement durant certaines heures à déterminer par les intéressés.

Aucune taxe supplémentaire n'est perçue pour cette réexpédition; une *copie confirmative* du texte téléphoné est, en outre, remise au domicile du destinataire, par la poste et sans frais.

Du 1er au 27 Janvier, 771 télégrammes ont été échangés par téléphone à Anvers, 1025 à Bruxelles et 1272 à Liège; du 14 au 27, le mouvement a été de 477 à Gand, de 260 à Charleroi, de 225 à Louvain et de 221 à Verviers.

Les transmissions téléphoniques, en supprimant l'intervention des messagers au départ ou à l'arrivée, activent notablement l'expédition des télégrammes. Cet avantage est surtout appréciable pour les correspondants qui sont éloignés des bureaux télégraphiques; en voici des exemples:

Un télégramme déposé à Louvain à 6 h. 10 m. du soir a été reçu à Bruxelles (Nord) à 6 h. 17 m. et téléphoné à 6 h. 19 m. au destinataire, demeurant près du bois de la Cambre.

La réponse a été téléphonée à 6 h. 20 m. au bureau de Bruxelles (Nord) et à 6 h. 23 m. elle parvenait à Louvain.

Un autre télégramme remis au guichet de Châtelineau à 8 h. 30 m. du soir est parvenu à Verviers à 8 h. 36 m. et a été expédié par voie téléphonique à 8 h. 39 m. au destinataire, dont l'habitation se trouve à plus d'un kilomètre du bureau télégraphique.

La réponse, téléphonée à 8 h. 42 m., est arrivée à Châtelineau à 8 h. 50 m.

Les bureaux télégraphiques de raccordement reçoivent en une minute un télégramme ordinaire de 15 à 20 mots, lorsque les correspondants sont expérimentés.

Les avantages des transmissions téléphoniques sont surtout appréciables, lorsqu'il s'agit de télégrammes urgents et de dépêches à destination d'un bureau à service limité, expédiées peu de temps avant la clôture.

Comme on l'a vu par cet extrait, l'utilisation des communications téléphoniques pour les besoins du service télégraphique constitue, en Belgique, une mesure toute récente. Il n'en est pas de même de l'emploi des voitures des tramways pour le transport des dépêches télégraphiques. Ce service fonctionne déjà depuis quelques années dans les principales villes du Royaume, mais les détails de son organisation sont encore peu connus. Il ne sera donc pas sans intérêt, croyons-nous, de reproduire ici les informations qu'a données récemment sur ce sujet M. A. de Fierlant à l'assemblée générale des membres de l'Union des ingénieurs des écoles spéciales de Louvain. Nous les empruntons à l'*Ingénieur-Conseil* du 31 Janvier dernier.

Organisation des transports de dépêches. — L'Administration des télégraphes peut utiliser les voitures du tramway pour le transport des dépêches.

[1]) Voir, pour le texte de cette loi et du cahier des charges établi en conformité, notre numéro du 25 Juillet dernier (vol. VII, No 7, p. 174 et suiv.).

Ce transport s'effectue:

1° au moyen des boîtes fixées aux voitures;

2° au moyen des porteurs.

1° Les boîtes sont en fer peint; le volet mobile supérieur destiné à l'introduction des dépêches porte le mot «télégrammes».

Le fond de la boîte est à charnière et s'ouvre au moyen d'une clef passe-partout à ouverture triangulaire.

La boîte s'attache à la tôle de devant de la plateforme, au moyen de deux petits boulons dont les têtes sont à l'extérieur de la tôle et les écrous à l'intérieur de la boîte.

La boîte est fournie et placée aux frais de l'Administration des télégraphes.

Aucune redevance n'est payée de ce chef à la Société des tramways.

2° Les porteurs de dépêches peuvent employer les voitures du tramway pour faire les courses nécessitées par la remise à domicile des télégrammes.

Il ne peut y avoir plus de deux porteurs à la fois sur la même voiture.

A Bruxelles, l'Administration des télégraphes paye à la Société des tramways pour le transport des porteurs une redevance de fr. 21,45 par jour, soit 7.827 francs par an [1]).

Utilisation des boîtes. — Le public et l'Administration emploient les boîtes de la façon suivante:

Toute dépêche affranchie peut être jetée dans une boite du tramway.

La dépêche peut être enfermée dans une enveloppe portant les mots:

„TÉLÉGRAMME A TRANSMETTRE".

Peuvent également être jetées dans les boîtes les lettres ou cartes postales dites «PAR EXPRÈS», affranchies au moyen d'un timbre supplémentaire de fr. 0,25. Depuis le 1er Mars 1883, l'emploi des *timbres-poste* est autorisé. Avant cette date, le timbre de fr. 0,25 devait être télégraphique, la surtaxe de fr. 0,25 en timbres-poste ne pouvait s'appliquer qu'aux cartes ou lettres par exprès confiées à la poste. La mesure nouvelle donne une facilité importante au public.

Les lettres et cartes ne sont transportées par le service du télégraphe que dans les quatre villes de Bruxelles, Anvers, Liège et Gand.

L'Administration se sert des boîtes pour *expédier* les dépêches d'un bureau de *dépôt* de télégramme à un bureau *expéditeur*, ou pour *faire remettre à domicile* les dépêches reçues par un bureau télégraphique lorsque ce domicile n'est pas dans le *rayon* de ce bureau. L'agglomération est divisée, à cet effet, en un certain nombre de circonscriptions desservies soit par un bureau du télégraphe proprement dit, soit par une aubette-bureau (comme nous le verrons plus loin).

Chaque dépêche venant de l'Administration est enfermée dans une envelopppe spéciale de couleur rouge, et celle-ci retourne au bureau d'expédition avec le reçu du destinataire.

Lorsqu'une dépêche est destinée à la ville même, elle ne passe pas par le fil, mais elle est simplement transcrite sur une formule télégraphique soit au bureau où elle est déposée, soit au bureau télégraphique le plus voisin de l'endroit où elle est levée.

On comprend que la lettre ou la carte par exprès permettant au public de faire parvenir un nombre de mots très-considérable, à un prix de beaucoup inférieur à celui d'une dépêche (sans compter l'avantage du secret certain pour la lettre), le nombre des dépêches pour la ville même est peu considérable. Elles ne s'emploient plus que par des personnes peu au courant des règlements télégraphiques.

La remise à domicile se fait de la façon suivante:

Dans chaque aubette de tramway se trouvent un ou deux employés du télégraphe, suivant l'importance du poste à desservir et des lignes du tramway ou d'omnibus (car ceux-ci sont aussi pourvus d'une boîte) qui s'y croisent. De plus, un certain nombre de porteurs (ordinairement quatre) est attaché à chaque aubette.

Une voiture venant à passer à l'aubette, l'employé ouvre la boîte. Il lit les adresses des lettres et cartes par exprès ainsi que des dépêches et remet dans la boîte celles qui peuvent continuer leur route au moyen de la même voiture. Quant aux autres, il donne celles dont la destination est dans le rayon télégraphique de l'aubette aux porteurs de dépêches; il envoie par un porteur au bureau télégraphique expéditeur le plus proche les dépêches pour l'extérieur de la ville; enfin, il change de boîte, c'est-à-dire jette au premier passage dans la direction voulue, les dépêches, etc., à retirer pour les changer de direction.

Les timbres des dépêches, lettres et cartes remises aux porteurs sont annulés à l'encre.

Sur les timbres des pièces qui changent de direction ou sont portées à un bureau, l'employé passe un trait de crayon qui indique un passage par un bureau-aubette.

Au lieu de jeter les dépêches, etc., dans les boîtes, le public peut aussi les déposer dans une aubette, l'employé les jette dans la boîte de la première voiture ayant la direction voulue.

L'employé tient note des dépêches, etc., remises aux porteurs. Cet enregistrement sert notamment à établir le décompte des timbres-poste employés comme timbres télégraphiques pour les *exprès*.

La présence des employés du télégraphe a permis à la Société des tramways bruxellois de supprimer la plupart des gardiens d'aubettes. Plusieurs de ces dernières sont même

---

[1]) Cette somme est calculée de la façon suivante: fr. 0,55 par kilomètre de ligne exploitée, étant entendu que les rues où passent deux lignes sont comptées deux fois. La longueur des lignes exploitées étant de 39 kilomètres, 39 × 0,55 donne fr. 21,45.

Il y a en moyenne 93 voitures en service (on compte 100 en nombre rond).

chauffées et éclairées aux frais de l'Administration des télégraphes.

L'emploi des boîtes a limité considérablement l'emploi du tramway par les porteurs, la majeure partie du parcours des dépêches se faisant au moyen des boîtes.

Tels sont, outre la redevance perçue par la Société des tramways, les avantages pour cette Société.

Quant au public, il apprécie de plus en plus l'utilité des boîtes à télégrammes et en fait grand usage.

A Bruxelles, cette organisation rend les plus grands services. Ainsi, à l'aubette de la porte de Namur seule, on retire journellement environ 80 télégrammes ou lettres et cartes par exprès.

Sommaire bibliographique.

Publications indépendantes.

Th. Schwartze. Die Motoren der elektrischen Maschinen, vol. XXI de l'Elektrotechnische Bibliothek, un volume in-12 de 312 pages avec 133 figures intercalées dans le texte, A. Hartleben, Wien, Pest, Leipzig, 1884.

Speech of Hon. N. P. Hill of Colorado delivered in the Senate of the United States, January 14, 1884, une brochure in-8° de 26 pages, Washington, 1884.

Publications périodiques.

Archiv für Post und Telegraphie, 1884.

N° 1. — Die unterirdischen Telegraphenanlagen in Frankreich. — *Granfeld.* Die internationale elektrische Ausstellung in Wien. — Kleine Mittheilungen. — Literatur des Verkehrswesens.

Bullettino telegrafico, anno XIX.

N° 12. — *F. Salvatori.* Relazione delle operazione eseguite nel mese di aprile 1883 per la riparazione del cavo Otranto-Vallona. — Monumento a Bartolomeo Bona in Nizza Monferrato. — Cronaca.

Annales télégraphiques, Tome X, 3e série.

N° 6. — *Seligman-Lui.* Sur les origines de la gutta-percha et sur la possibilité de l'acclimater dans la Cochinchine française. — Vérification des paratonnerres destinés à protéger les édifices. — *C. Cael.* Note sur l'éclairage électrique du poste central de Paris. — *E. E. Blavier.* Etude des courants telluriques. — Chronique. — Nécrologie.

Journal of the Society of Telegraph-engineers and electricians, vol. XII.

N° 50. — *Willoughby Smith.* Volta-electric induction. — *H. Kingsford.* Trott and Kingsford's automatic grapnel for submarine cables and torpedo-lines. — *S. Trott and Fr. Ad. Hamilton.* Submarine telegraph cables: their decay and renewal. — *J. E. H. Gordon.* On a instrument for measuring the strength of a magnetic field. — *J. E. H. Gordon.* On a method of calculating the postal horse-power expended in a network of conductors (such, for instance, as a system of street mains). — New standard gauge of wires. — *A. J. Frost.* Catalogue of English works relating to earth currents. — *J. Graves.* Hemp versus iron-covered cables. — Abstracts.

Elektrotechnische Zeitschrift, 5e année.

N° 1. — *Dr. Fröhlich.* Ueber elektrische Messungen der Sonnenwärme. — *W. Christiani.* Ueber die telegraphische Verbindung von Feuerschiffen mit dem Festlande. — *F. Kohlrausch.* Ueber die absolute Messung starker elektrischer Ströme mit der Tangentenbussole und über ein Federgalvanometer für technische Zwecke. — *F. v. Hefner-Alteneck.* Vorschlag zur Beschaffung einer konstanten Lichteinheit. — *Al. Perényi.* Zur Konstruktion der Leitungen für starke elektrische Ströme. — *E. Zetsche.* Uebertragung der Rufzeichen und der Gespräche in Fernsprechleitungen. — Neue selbsthätig langsam schlagende elektrische Klingel von Schäfer und Montanus in Frankfurt a. M. — *Dr. A. Tobler.* Hipp's elektrischer Stundensteller. — Internationale elektrische Ausstellung in Wien 1883: *Dr. Staniek.* Die elektrotherapeutischen Apparate. — *L. Weber.* Die Blitzableiter. — Kleine Mittheilungen. — Besprechung von Büchern.

Zeitschrift für Elektrotechnik, 2e année.

N° 1. — Rückblick auf das Jahr 1883. — Georg Simon Ohm. — *Pr. Dr. L. Pfaundler.* Die magneto-elektrische und die dynamo-elektrische Maschine. — Zwei Messapparate von Siemens und Halske. — *Pfannkuche.* Der Magnetometer. — *A. Reinisch.* Elektrische Beleuchtung von Kattundruckereien. — *C. L. Madsen.* Ueber Telephonleitungen in grossen Städten und deren Verbesserung. — Fallscheibenvorrichtung für Telephon-Centralstationen. — Die Nutzbarmachung der Wasserkraft der Rhone. — Die Telegraphie in England. — Literatur. — Kleine Nachrichten.

N° 2. — *Pr. Dr. v. Dvorák.* Elektro-akustische Versuche. — Rückblick auf das Jahr 1883. — *J. Baumann.* Die Münchener Telephonanlage. — *Pr. L. Weber.* Die Blitzschutzvorrichtungen auf der internationalen elektrischen Ausstellung zu Wien 1883. — *A. Zettler.* Notiz über Influenz-Elektrisirmaschinen. — Kleine Nachrichten.

Bulletin de la Société internationale des électriciens, tome I.

N° 1. — Constitution et organisation de la société.

The telegraphic Journal and electrical Review, vol. XIV.

N° 321. — Primary batteries. — The measurement of electric currents. — The new Patent Act. — Voice's motor induction machine. — An electric alarm for steam boilers. — Edelmann's electrometer. — On the fundamental notions of electrostatics. — Notes. — Procedings of Societies. — Correspondence.

N° 322. — Protection from lightning. — Testing lightning conductors. — On the fundamental notions of electrostatics. — Electric light tests at Louisville. — The telephone in the United States. — The determination of the Ohm. — Fletcher's patent tell-tale for watchmen. — The action of lightning strokes in regard to the metals and chimneys of buildings. — Overhead wires. — Notes. — Correspondence.

N° 323. — The City of London lighting. — Regulation of electromotrice force. — Electro-magnets. — How to make a cheap voltaic battery. — Delany's synchronous multiplex telegraph system. — The action of lightning strokes in regard to the metals and chimneys of buildings. — On measurement of electric currents and potentials. — A New-York electric lighting station. — Electricity v. Gaz. — On a new method of generating electricity. — Notes. — Correspondence.

N° 324. — Fire telegraphs. — Electric launches. — A magnetic balance. — Notes. — Procedings of Societies. — Correspondence.

Journal of the Telegraph, vol. XVII.

N° 367. — Application of electricity to tunneling. — Electric shadows. — What Siemens did. — A photo-electric battery. —

„Shocking“ deaths. — Ancient telegraphs. — Is the telegraphist a machine?

Maandblad voor Telegrafie, 14e année.

No 1. — De ondergrondlijnen in Duitschland. — Verbetering aan microphonen volgens F. van Rysselberghe. — Aardstroomen. — Korte Mededeelingen.

Il Telegrafista, anno IV.

No 1. — Apparato telegrafico scrivente di E. Estienne. — *F. Salvatori.* Relazione delle operazioni eseguite per la posa del cavo di Favignana. — *Pr. D. E. Hughes.* Di una bilancia magnetica e indagini sperimentali fatte colla medesima. — De alcuni guasti interessanti causati ad apparati telegrafici dall' elettricitá atmosferica. — Miscellanea. — Necrologia. — Taccuino del telegrafista.

L'Electricité, Vol. VII.

No 3. — Les courants telluriques. — Les piles Skrivanow dans le ballet de la Farandolle. — Les avertisseurs électriques d'incendie à l'Exposition d'électricité de Vienne. — Les conducteurs électriques. — Machines à fil fin et machines à gros fil. — Thermo-avertisseur de M. T. Tommasi. — L'électrothérapie. — Raccordement des réseaux téléphoniques aux bureaux télégraphiques belges. — Revue des sociétés savantes françaises et étrangères. — Revue des journaux scientifiques. — Chronique.

No 4. — *Pr. Sylv. P. Thompson.* Les machines dynamo-électriques. — Le photomètre Napoli. — *Riecke.* Mesure de la quantité d'électricité fournie par une pile sèche de Zamboni. — La lampe à arc voltaïque simple et double de la „Fuller electrical Company“. — *J. E. H. Gordon.* Une méthode pour calculer la force absorbée par un réseau de conducteurs électriques. — *Dr. A. Tripier.* L'électrothérapie. — La dynamo Elphinstone-Vincent pour 80 lampes. — Revue des sociétés savantes françaises et étrangères. — Chronique.

No 5. — *E. Campo.* Les piles. — Machine Gramme multipolaire à courant continu. — Accumulateurs électriques. — Formules donnant la résistance électrique du circuit employé dans l'éclairage Edison. — Observations sur les lois d'Ampère. — La machine dynamo-électrique de Sir W. Thomson. — Les conducteurs électriques. — Revue des sociétés savantes françaises et étrangères. — Revue des journaux scientifiques. — Correspondance. — Nouvelles d'Amérique. — Chronique.

No 6. — *G. Cabanellas.* Du transport de l'énergie. — Les bateaux électriques. — Machines à gros fils et à fils fins. — Dynamomètre explorateur de champ magnétique; système Napoli. — Une méthode pour calculer la force absorbée par un réseau de conducteurs électriques. — Revue des sociétés savantes françaises et étrangères. — Revue des journaux scientifiques. — Chronique.

The Electrician, vol. XII.

No 10. — Notes. — *Dr. G. Gore.* Electro-chemistry. — *J. T. Sprague.* The evolution of dynamo machines. — *G. Kapp.* On mechanical dynamometers. — Critical comparison between the transmission of energy by electricity and by the usual mechanical systems. — Review of the year 1883. — The theory of dynamo-electric machines. — Correspondence. — The Society of telegraph engineers and of electricians. — *A. Reckenzaun.* Electric launches. — Overhead wires. — The electric lighting industries of Glasgow.

No 11. — Notes. — *Dr. G. Gore.* Electro-chemistry. — The theory of dynamo-electric machines. — *D. G. Fitzgerald.* Zinc primary batteries for electric lighting. — *Pr. D. E. Hughes.* On the physical condition of iron and steel. — Overhead wires. — Correspondence. — Fletcher's watchman's detector. — *J. J. Fahie.* A history of electric telegraphy to the year 1837.

No 12. — Notes. — *Ol. Heaviside.* Current energy. — *Sir W. Thomson.* On the measurement of electric currents and potentials. — *J. T. Sprague.* A new source of electricity. — Correspondence. — The Post Office telegraphs and the new Patents act. — *G. Gore.* Some relations of heat to voltaic and thermo-electric action of metals in electrolytes. — *D. G. Fitzgerald.* The physical theory of the Gramme machine. — *Pr. D. E. Hughes.* On the physical condition of iron and steel.

No 13. — Notes. — *Dr. G. Gore.* Electro-chemistry. — Report of Pr. Ch. R. Cross on experiments with the Brush storage battery. — Meeting of the Society of telegraph engineers and of electricians. — *J. J. Fahie.* A History of electric telegraphy to the year 1837. — The Eastern telegraph. — The theory of dynamo-electric machines. — Correspondence. — *A. Reckenzaun.* Electric launches.

La lumière électrique, tome XI.

No 3. — *Th. du Moncel.* Un coup-d'œil rétrospectif sur le tissage électrique. — *P. Clémenceau.* De la répartition de la lumière dans une installation d'éclairage électrique. — *M. Cossmann.* Application de l'électricité à la manœuvre des chemins de fer. — *A. Guérout.* Les premiers pas de l'éclairage électrique. — *G. Richard.* Les nouveaux appareils de Sir W. Thomson. — Revue des travaux récents en électricité. — Correspondance. — Faits divers.

No 4. — *Th. du Moncel.* Fabrication des lampes à incandescence à filaments de charbon. — *A. H. Noaillon.* Mesure de la force électro-motrice dans les couples polarisables. — *M. Cossmann.* Application de l'électricité à la manœuvre des chemins de fer. — *P. Clémenceau.* Les nouvelles installations d'éclairage électrique dans les magasins de Paris. — *A. Guérout.* Les premiers pas de l'éclairage électrique. — Revue des travaux récents en électricité. — Faits divers.

No 5. — *Th. du Moncel.* Appareil électrique pour la lecture des aveugles. — *M. Deprez.* Le mesureur d'énergie de Siemens. — *R. Clausius.* Théorie des machines dynamo-électriques. — *M. Cossmann.* Application de l'électricité à la manœuvre des chemins de fer. — *A. Guérout.* Revue de l'Exposition de Vienne. — *P. Clémenceau.* De la répartition de la lumière dans une installation d'éclairage électrique. — *F. Browne.* Un point de l'histoire de la télégraphie: les travaux de Francisco Salva. — Revue des travaux récents en électricité. — Faits divers.

No 6. — *Th. du Moncel.* Nouvelles dispositions adoptées dans le système de distribution électrique de M. Edison. — *G. Richard.* L'éclairage électrique des trains au „London-Brighton railway“. — *A. Minet.* Détermination de la force électro-motrice et de la résistance intérieure des piles. — *P. Clémenceau.* La nouvelle machine multipolaire à courant continu de M. Gramme. — *R. Clausius.* Théorie des machines dynamo-électriques. — *A. H. Noaillon.* Les accumulateurs Jarriant. — *M. Cossmann.* Application de l'électricité à la manœuvre des signaux de chemins de fer. — *H. W. Browne.* Un point de l'histoire de la télégraphie: les travaux de F. Salva. — *A. Guérout.* Revue de l'Exposition de Vienne: les appareils de mesure. — Revue des travaux récents en électricité. — Correspondance. — Faits divers.

Centralblatt für Elektrotechnik, vol. VI.

No 2. — Rundschau. — Sir William Siemens. — Bericht über die Wiener Elektrizitätsausstellung 1883: Telephonie; Leitungsmaterialen; Kohlen; Glimmer. — *Dr. A. von Waltenhofen.* Ueber ein lehrreiches Experiment, welches sich mit den in Wien ausgestellten Thermosäulen Patent Noë-Rebiček ausführen lässt.—

Schäfer und Montanus. Neue selbstthätig langsam schlagende elektrische Glocke. — *Dr. Hugo Krüss.* Optisches Flammenmaass. — Boy's elektrischer Kraftmesser für Maschinen. — Literatur. — Kleinere Mittheilungen.

No 3. — Rundschau. — Bericht über die Wiener Elektrizitätsausstellung 1883: die Apparate, Maschinen und Instrumente der Firma C. und E. Fein, in Stuttgart; Glühlampen. — *H. Dubs.* Beobachtungen über die Vorgänge im Gramme'schen Ring. — *v. Hefner-Alteneck.* Ueber elektrische Lichtmessungen und über Lichteinheiten. — *M. v. Pettenkofer.* Beleuchtung des kgl. Residenztheaters in München mit Gas und mit elektrischem Licht. — Literatur. — Kleinere Mittheilungen.

No 4. — Rundschau. — Correspondenz. — Bericht über die Wiener Elektrizitätsausstellung 1883. — Centralstation für elektrische Beleuchtung zu Mailand. — *Dr. H. Michaelis.* Tiefsee Photothermometer. — *v. Hefner-Alteneck.* Ueber elektrische Lichtmessungen und über Lichteinheiten. — Unipolarmaschine von A. Floyd in Delafield, Conn. — Umschau auf dem Gebiete physikalischer Forschung. — Literatur. — Bibliographie. — Kleinere Mittheilungen.

L'Electricité russe, 1883.

No 21-22 — L'illumination électrique de la tour d'Ivan Velikoi à Moscou. — Sir W. Siemens. — *Biggs et Bomont.* Les piles secondaires. — Nouvelles données numériques concernant les machines Siemens. — *N. Denissiewski.* L'électricité domestique. — Un nouvel ammètre. — Conducteurs en bronze silicieux. — Revue des travaux. — Bibliographie. — Correspondance. — Faits.

No 23-24. — L'illumination électrique de la tour d'Ivan Velikoi à Moscou. — Un commutateur automatique. — *Locht Labye.* La téléphonie. — *W. Siemens.* L'éclairage par incandescence. — Les accumulateurs Faure-Sellon-Volkmar. — Revue des travaux. — Faits divers.

L'Electricien, Tome VII.

No 67. — *J. Pollard.* Appareils électriques permettant de transmettre et de recevoir un grand nombre de signaux à l'aide d'un nombre restreint de conducteurs, de MM. J. Pollard et J. Barré. — *G. Cabanellas.* Sur une particularité tirée de la comparaison des machines à gros fil et des machines à fil fin. — *E. Hospitalier.* Distribution de l'énergie électrique: accumulateurs, transformateurs, générateurs secondaires de MM. Gaulard et Gibbs. — *E. Boistel.* Galvanomètre universel de MM. Siemens et Halske. — Etalon d'éclairage électrique des trains de voyageurs. — *E. Ducretet.* Clef universelle pour les mesures électriques. — Lampe à arc, système John Léa. — Revue des sociétés savantes. — Faits divers.

No 68. — *J. Pollard.* Appareils électriques permettant de transmettre et de recevoir un grand nombre de signaux par un nombre restreint de conducteurs, par MM. J. Pollard et J. Barré. — *E. Reynier.* Sur les variations de la force électro-motrice dans les accumulateurs. — *A. Arnoux.* Machines à gros fil et machines à fil fin. — *E. Boistel.* Instruments pratiques de mesures électriques: électromètre de MM. Siemens et Halske. — *L. Chenut.* Machine pour l'allumage des mines; système Bornhardt. — *J. A. Berly.* Correspondance anglaise. — Rappel par inversion de courant sans aimant, système Dumont, Grassi. Cabaret et Beux. — Revue des sociétés savantes. — Faits divers.

Post und Telegraph, 3e année.

No 1. — Das „Carlswerk" in Mülheim am Rhein auf der internationalen elektrischen Ausstellung in Wien. — Nekrolog: Dr. Wilhelm Gintl. — Kleine Mittheilungen.

No 2. — Telegraph und Post in den europäischen Staaten. Die internationale elektrische Ausstellung in Wien 1883. — Literatur-Bericht. — Kleine Mittheilungen.

No 3. — Ueber Blitzableiter-Konstruktionen. — Optische Telegraphie im Jahre 1807. — Vermehrung der europäischen Telegraphenstationen. — Kleine Mittheilungen.

Der Electro-Techniker, IIIe année.

No 17. — *A. Oslender.* Das Coulombsche Princip. — Das „Carlswerk" in Mülheim am Rhein auf der internationalen electrischen Ausstellung in Wien. — *Fr. Frassl.* Aphorismen über electrische Beleuchtung. — Regenerirbare electrische Batterie. — Die internationale electrische Ausstellung in Wien. — Electrische Ausstellung in Steyr. — Société internationale des électriciens. — Fortschritte der electrischen Beleuchtung. — Fortschritte der Telephonie. — Literatur-Bericht. — Nekrolog. — Todtenschau des Jahres 1883. — Kleine Mittheilungen.

No 18. — *A. Birk.* Das Eisenbahnwesen auf der internationalen electrischen Ausstellung in Wien. — Motoren für Dynamo-Maschinen. — *Dr. Wilheim.* Die Electrotherapie auf der Electricitäts-Ausstellung in Wien. — *Fr. Frassl.* Aphorismen über electrische Beleuchtung. — Der electrische Luftballon von Tissandier. — Die internationale electrische Ausstellung in Wien. — Internationale Ausstellung in Nizza. — Fortschritte der electrischen Beleuchtung. — Fortschritte der Telephonie. — Literatur-Bericht. — Kleine Mittheilungen.

Elektrotechnische Rundschau 1884.

No 5. — Elektrische Beleuchtung des ungarischen Nationaltheaters in Budapest. — *Dr. T. Stein.* Der elektrisch montirte Taktstock von Paul Samuel. — *J. Zacharias.* Die Herstellung der Glühlichtlampen. — Mit Müller-Lampen versehener Lichtträger von L. A. Riedinger in Augsburg. — *Dr. Th. Stein.* Aus dem Gebiete der ärztlichen Elektrotechnik. — *Th. Schwartze.* Elektromotorische Kraft. — Kleine Mittheilungen. — Bücher-Besprechungen.

The Postal, Telegraphic and Telephonic Gazette, Vol. I.

No 25. — Telephonic news. — Telephone case. — The telephonic problem in England. — The telephone in Belgium. — Notes and notions. — Sayings and doings. — The new President of the Society of telegraph engineers and of electricians. — A telegraphing dispatch. — Sixpenny telegrams. — Telegraphic news.

No 26. — Letters by electric despatch. — Telegraphic news. — The telephonic problem in England. — Telephonic news. — Lettres-telegrammes. — Notes and notions. — Sayings and doings.

No 27. — Examination of male telegraph learners. — Telephonic intercommunication in the United kingdom. — Dynamo-electricity and telegraphy. — Notes and notions. — Sayings and doings. — Politeness by telephone. — Telegraphic news.

No 28. — Overhead v. underground wires. — The telegraph question in the United States. — Telegraphic news. — Telephonic news. — „The postal, telegraphic and telephonic gazette" abroad. — The telephonic problem in England. — Notes and notions. — Sayings and doings.

La Electricidad, tome II.

No 2. — Electro-dinámica. — La navegacion eléctrica por Mr. Trouvé. — La electricidad en la cirujía por el Dr. Tripier. — La traccion por accumuladores. — Seccion de noticias diversas.

No 3. — Electro-dinámica. — Diamantes y dijes eléctricos de Mr. Trouvé. — Electro-metalurgia. — Sobre la resistancia eléctrica del cuerpo humano. — Seccion de noticias diversas.

Revista de electricidade e telegrafia, 1re année.

No 5. — Illuminaçâo pela electricidade. — Transporte da força a distancia. — *D. Monnier e E. Guitton.* Sobre a applicaçâo dos accumuladores Faure-Sellon-Volkmar a illuminaçâo electrica por encandecencia e á tracçâo dos tramways. — Theoria do magnetismo do Professor Hughes. — *A. Guérout.* Historia da telegraphia electrica. — Noticias diversas.

Electrical Review, Vol. 3.

No 18. — Braiding machines for insulating electric wires. — Report on secondary batteries. — Electric arc wires. — The first law of electrostatics. — General national Exhibition at Budapest, 1885. — New method of electric lighting. — The Philadelphia electrical exhibition. — Telephonic news. — Telegraphic news. — The hygiene of artificial light. — Howard oil mills lit up with one hundred Maxim incandescent electric lights. — Book reviews.

No 19. — The Brush-Swan system. — Insulation resistance and electric lighting. — Proposed international Conference of electricians to be held in Philadelphia. — Electric light for Chelsea and East Boston. — Permanency of the electric light. — Conductivity of lightning rods. — The electric light on the railways. — A new electric motor for sewing machines. — A new and valuable invention. — The extension of the telephone system brings several Minnesota towns within speaking distance of St. Paul and Minneapolis. — The Bennet-Mackey cables. — Tearing down telegraph poles. — A review of the work done in Colorado during the past year. — The American district messenger system. — Government control of the telegraph. — Electricity in peace and war. — The underground question. — Electric gas lighting.

No 20. — The Brush-Swan system. — American enterprise. — Telephonic news. — Telegraphic news. — A Dutch claimant for the telephone. — Unique electric locomotion. — Electricity and wind power. — Book reviews. — Miscellaneous.

No 21. — The „Fitchburg" automatic variable cut-of steam engine. — *E. Villari.* On the electrical figures of condensers. — Braiding machinery for covering electric wire. — On a new theorem in dynamic electricity. — Luminous jewels. — The calibration of galvanometers. — Economy in incandescence electric lamps. — Schlaefli's electric clock. — Electrical scientific. — *Mascart.* On a magnetic induction compass. — Electrical news. — Telephonic news. — Telegraphic news. — National telegraph projects. — A suppositious case.

No 22. — Interesting features of the Munich Exhibition. — The improved Reynolds-Corliss engine for driving dynamo machines. — An electric punt for sportsmen. — The electro-chemical energy of light. — Electrical scientific. — Telegraphic news. — Telephonic news. — Gas the fuel, Electricity the light. — Book reviews. — Miscellaneous.

Villám, 1884.

No 3. — *Szmázsenka Nándor.* Néhány egyszerű ellenbeszélő kapcsolás. — A villamgyógyászati készülékek a bécsi 1883, évi nemzetközi villamos kiállitáson. I. — *Kalmár Antal.* A villamos erőátvitelről. — Niaudet Alfred † 1883, október hóban. — Temesvár villamos világitási szerződése. III. — A steyri ez évi villamos kiállitás. — Apróbb közlemények.

No 4. — Lucchesini betünyomó telegrafja. II. — A tengeralatti telegeraf-kabelek megvédése czéljából tartott nemzetközi értekezlet. — Villamos játékszerek. — Temesvár villamos világitási szerződése IV. — Irodalom. — Apróbb közlemények. — Ajánlkozások. — Havi kimutatás.

No 5. — *Pilcz Ottótól.* Estienne Ede telegraf-gépe. — A telefonia a bécsi 1883. évi nemzetközi villamos kiállitáson. I. — A Villamos költőgép. — Temesvar villamos világitási szerződése. V. — Irodalom. — Apróbb közlemények. — Havi kimutatás.

No 6. — 1883. évi általános elektrotechnikai szemle. — 1883. évi általános telegrafügyi szemle. — Telegraf-és telefon-kötések forrasztására való lámpa. — Levelezés. — Apróbb közlemények.

Bulletin de la Compagnie internationale des téléphones, 3e année.

No 2. — Revue de la semaine. — Le gaz et l'électricité.

No 3. — Revue de la semaine. — Le cuivrage du fer. — Exposition universelle à Anvers en 1885. — La lumière électrique à incandescence à Milan. — Correspondance.

No 4. — Revue de la semaine. — Exposition d'Anvers. — A propos des différents systèmes de transmission de la force.

No 5. — Revue de la semaine. — Exposition d'Anvers. — A propos des piles primaires.

No 6. — Revue de la semaine. — Transmission électrique de la force. — Le telphérage.

Comptes-rendus de l'Académie des sciences, tome XCVIII.

No 2. — *A. Ledieu.* Généralisation et démonstration rigoureusement mécanique de la formule de Joule. — *Wild.* Nouvelle méthode pour déterminer l'inclinaison magnétique avec la boussole à induction. — *Larroque.* Sur l'observation des courants telluriques.

No 3. — *E. Bouty.* Sur la conductibilité des dissolutions salines très-étendues. — *Izarn.* Sur la répulsion de deux parties consécutives d'un même courant.

No 4. — *Ad. Wurtz.* Remarques sur la loi de Faraday et sur la loi découverte par M. E. Bouty. — *Mascart.* Sur l'action réciproque de deux sphères électrisées. — *D. Monnier.* Sur la pile Skrivanow. — *E. Reynier.* Sur les variations de la force électro-motrice dans les accumulateurs. — *G. le Goarant de Tromelin.* Sur les causes: 1o de la production de l'électricité atmosphérique en général; 2o dans les orages; 3o dans les éclairs de chaleur.

No 5. — *Berthelot.* Sur la loi de Faraday.

The Philosophical Magazine, Vol. 17.

No 104. — *A. P. Chattock.* On a method of determining experimentally the constant of an electro-dynamometer. — *Pr. R. Clausius.* On the theory of dynamo-electrical machines. — *Pr. Sylvanus P. Thompson.* On a new insulating support.

Wiedemann's Annalen, Vol. 20.

No 4. — *D. Kampfer.* Ueber die Messung elektrischer Kräfte mittels des elektrischen Flugrades. — *S. Kalischer.* Ueber die Frage, ob bei der Kondensation von Wasserdampf eine Elektrizitätserzeugung stattfindet. — *V. Strouhal und C. Barus.* Ueber den Einfluss der Härte des Stahles auf dessen Magnetisirbarkeit. — *V. Strouhal und C. Barus.* Ueber den Einfluss des Anlassens auf die Haltbarkeit der Magnete.

Crónica cientifica, 7e année.

No 147. — Crónica de física. — Academia de ciencias de Paris.

No 148. — Crónica de física. — Academia de ciencias de Paris.

Revue scientifique, 3e série, Tome 33.

No 2. — Causerie bibliographique.

No 5. — Causerie bibliographique. — Académie des sciences de Paris. — La télégraphie électrique au XVIIe siècle.

Cosmos. Les Mondes, 33e année, Tome VII.

Nos 3-5. — Académie des sciences.

No 6. — Les premiers télégraphes. — Bibliographie. — Académie des sciences. — Petite chronique.

Le Monde de la science et de l'industrie, 7e année.

No 1. — Nouveaux bijoux électriques de M. Trouvé. — Le treuil électrique. — Nouvelle plante à caoutchouc. — Lanternes électriques. — Eclairage électrique d'un arbre de Noël.

No 2. — La télégraphie chinoise. — Une grande Compagnie télégraphique. — Le premier chemin de fer électrique en Bavière.

Moniteur industriel, vol. XI.

No 3. — Station d'électricité à Bruxelles. — Société internationale des électriciens.

No 4. — Traitement des minerais complexes par l'électricité (procédé Barker). — Téléphone à marteau. — Tramcars mus par l'électricité au Brésil.

L'Ingénieur Conseil, 6e année.

No 11. — Pile primaire de Ross. — Faits divers.

No 12. — Du transport des télégrammes au moyen des voitures de tramway. — Jauge des fils métalliques. — Faits divers.

Nécrologie.

Dr Wilhelm Gintl. — Frank Yves Scudamore. — Cte Th. du Moncel.

En les frappant à peu de temps d'intervalle, la mort nous amène aujourd'hui à réunir dans un même article nécrologique trois hommes dont les noms ont été, à des titres divers, mêlés à l'histoire de la télégraphie et au développement des sciences électriques: le Dr. Wilhelm Gintl, Mr. Frank Yves Scudamore et le Cte Th. du Moncel.

Né à Prague, en 1804, le Dr. Gintl, après avoir conquis ses grades universitaires dans sa ville natale, se consacra au professorat et, pendant une quinzaine d'années, occupa successivement la chaire de physique, d'abord, comme suppléant, à l'Université de Vienne, puis, comme titulaire, à celle de Gratz. C'est là qu'en 1847, le Gouvernement autrichien, songeant à introduire la télégraphie électrique, vint le chercher pour coopérer à l'organisation du nouveau service. Peu après, il en prit la direction supérieure qu'il conserva jusqu'en 1857. Outre la création des principales lignes du réseau austro-hongrois, le Dr. Gintl se fit connaître par l'invention d'un certain nombre d'appareils, et surtout par le système de télégraphie duplex dont il eut le premier l'idée et dont il fit la première application, système imparfait, sans doute, mais très-susceptible de recevoir les perfectionnements qui n'eussent pas tardé à le rendre pratique, si l'invention elle-même n'eût pas devancé les besoins du temps.

Après avoir quitté la Direction des télégraphes, le Dr. Gintl a vécu dans la retraite à Prague, jusqu'à sa mort, survenue dans les derniers jours de 1883. Il était membre de l'Académie des sciences de Vienne depuis 1849 et, depuis 1863, vice-président de la Society of Arts and industrie, de Londres.

Comme le Dr. Gintl, Mr. Frank Yves Scudamore n'a que, pendant un petit nombre d'années, appartenu à la télégraphie. Mais c'est là le seul point commun de ces deux existences. Le Dr. Gintl était un homme de science, Mr Scudamore un administrateur. Son grand titre de gloire est d'avoir, d'abord, su deviner l'essor que prendrait la télégraphie britannique sous l'égide du Gouvernement, puis, déployé toute la persistance d'une volonté énergique pour faire triompher, devant l'opinion publique et le Parlement, ce grand projet du transfert dont il était le plus ardent promoteur et, enfin, fait preuve d'une rare capacité d'organisation, pour qu'en passant subitement dans d'autres mains, le service public dont il assumait l'entreprise, non seulement ne subit ni arrêt, ni secousse, mais prit même, de suite, un développement et une extension inespérés. Diverses circonstances qu'il est inutile de rappeler ici, avaient obligé, en 1875, M. Scudamore à abandonner le service des télégraphes britanniques et, comme sa situation financière ne lui permettait pas le repos, il accepta alors la mission que lui offrait la Turquie d'organiser chez elle le service international des postes ottomanes. C'est à Constantinople que la mort l'a frappé, dans un âge relativement peu avancé; mais bien que, depuis 1875, M. Scudamore fût en quelque sorte perdu pour la télégraphie, la place qu'il y a momentanément occupée et le rôle qu'il y a rempli ont été trop saillants pour que nous laissions fermer sa tombe sans lui apporter le dernier tribut de nos hommages et de nos regrets.

M. Scudamore était Chevalier de l'ordre du Bain, et membre honoraire de la Société des Ingénieurs télégraphiques de Londres dont il avait été président en 1872.

Le Comte Théodose, Achille, Louis du Moncel qu'une attaque d'apoplexie séreuse vient de frapper subitement, appartenait à une vieille famille de la Normandie. Après avoir terminé ses études, il avait débuté par un voyage en Orient dont il publia à son retour une relation illustrée qui ne fut point sans être remarquée. Jusqu'alors, l'étude du dessin et de l'archéologie s'étaient surtout partagé ses loisirs; mais bientôt frappé de l'immense avenir qui s'offrait aux applications de l'électricité dont la télégraphie était, alors, la plus saillante, il ne tarda pas à diriger ses travaux vers les sciences électriques. Pendant plus de trente années, il

a creusé cette voie, entreprenant expériences sur expériences, publiant mémoires sur mémoires et suivant, pour ainsi dire, pas à pas chacune des conquêtes ou des applications nouvelles de la science à laquelle il s'était consacré tout entier. De ces nombreuses publications, une surtout mérite d'être placée hors pair, c'est son grand traité *Exposé des applications de l'électricité* dont la première édition, parue de 1856 à 1862, ne tarda pas à être suivie, de 1872 à 1878, d'une seconde qui, par suite du développement et des additions apportées par l'auteur, constituait vraiment une œuvre nouvelle.

Les travaux de M. du Moncel sont trop considérables et embrassent un cadre trop vaste pour entreprendre de les énumérer ici. Les lecteurs du *Journal télégraphique* se rappelleront en avoir eu quelquefois la primeur, à une époque où faisait défaut, en France, la publication d'organes spéciaux. Mais notre modeste feuille, avec son caractère télégraphique trop spécial, ne pouvait suffire à un homme dont les travaux s'étendaient, sans distinction, sur toutes les applications électriques. Il lui fallait un journal à lui et c'est dans ce but qu'il a fondé *La Lumière électrique* qui, sous sa direction et avec son active et incessante collaboration, n'a pas tardé à devenir l'organe le plus étendu et l'un des plus autorisés de ceux qui, dans les divers pays européens, sont consacrés à l'électricité.

Le Comte du Moncel avait été pendant quelques années attaché à l'Administration des télégraphes français sous le titre d'ingénieur-électricien. Il était membre de l'Académie des sciences, officier de la Légion d'honneur, et venait tout récemment d'être nommé Président d'une des sections de la Société internationale des électriciens. Il avait épousé une fille du Comte de Montalivet, l'ancien Ministre de Louis Philippe, qui sut s'associer à ses études les plus sérieuses et qui a été le confident fidèle de toutes ses recherches et le collaborateur assidu de tous ses travaux.

Nouvelles.

Le câble sous-marin que le Gouvernement français a fait établir entre la Cochinchine et le Tonkin, a été ouvert au service international le 16 de ce mois. Ce câble part du Cap St-Jacques, Cochinchine, atterrit à Thuan-An (Hué, Annam) et se continue jusqu'à Haïphong (Tonkin). Les bureaux ouverts sont ceux de Thuan-An et de Haïphong. Les taxes sont celles de la Cochinchine augmentées, par mot, de fr. 0,75 pour Thuan-An et de fr. 1,25 pour Haïphong, y compris la part terminale de l'Annam et du Tonkin qui est de 15 centimes. Entre Thuan-An et Haïphong, la taxe est de 50 centimes par mot. Les correspondances sont soumises aux dispositions de la Convention télégraphique et du Règlement international (régime extra-européen).

* * *

Le câble sous-marin établi entre le Japon et la Corée a été ouvert au service international le 15 de ce mois. Ce câble part de la pointe septentrionale de l'île de Kiu-siu, d'où une ligne terrestre le relie à Nagasaki, atterrit à Gono-Ura (Iki-shima), de là se dirige sur Itsuhara (Tsu-shima), traverse cette dernière île par une ligne terrestre jusqu'à Komada et de Komada se poursuit par voie sous-marine jusqu'à Fusan (Corée). Les bureaux ouverts au service international sont pour le moment Tsu-shima et Fusan. La taxe propre au parcours du câble est de 2 francs, quelle que soit la destination, auxquels il faut ajouter la taxe terminale japonaise de fr. 1,10 dans laquelle est compris le transit, à partir de Nagasaki, de la ligne terrestre de l'île de Kiu-siu.

* * *

Souakim est depuis le 2 de ce mois relié par câble sous-marin avec Suez, d'une part, et avec Aden, de l'autre. Les taxes applicables avec Souakim ont été fixées à fr. 1,10 à partir d'Alexandrie, à fr. 1,85 à partir d'El-Arich, y compris le transit égyptien de 25 centimes, et à fr. 1,90 à partir d'Aden. Pour les correspondances de l'Egypte ou l'île de Chypre, la taxe est de fr. 1,35 par mot. Ces correspondances suivent les règles du régime extra-européen.

Quant aux taxes applicables aux bureaux de la Haute-Egypte ou du Soudan, à partir de Souakim, le Gouvernement égyptien ne les a pas encore fixées. Avec Souakim même, l'emploi du langage secret est interdit dans la correspondance privée et les télégrammes en langage clair ne sont admis qu'autant qu'ils sont rédigés en anglais, français ou italien, et qu'ils traitent de questions de commerce ou de relations sociales, sans aucune signification politique.

Les nouvelles communications peuvent être utilisées pour correspondre entre l'Hedjaz et l'Yémen dans les conditions de taxe déjà indiquées dans notre numéro du 25 Février de l'année dernière (vol. VII, p. 44).

* * *

L'Administration chinoise a, depuis le 15 de ce mois, porté à 50 centimes par mot, au lieu de 30 centimes, la taxe de la ligne de Hong-Kong à Canton.

* * *

Les taxes des communications échangées avec l'Amérique du Sud, par la voie de Galveston, viennent d'être revisées et fixées aux chiffres ci-après:

NB. — Les destinations marquées par un astérisque sont celles auxquelles la revision dont il s'agit n'a apporté aucun changement.

Destinations.	Taxe par mot à partir de Londres ou de Brest.
République argentine: Tous les bureaux	fr. 11,25
Bolivie: Antofagasta*	„ 16,55
„ La Paz	„ 18,85
Colombie: Buenaventura	„ 8,35
„ Autres bureaux	„ 8,65
Pérou: Arica*	„ 15,55
„ Callao et Lima	„ 11,55
„ Iquique*	„ 15,85
„ Mollendo*	„ 15,30
„ Payta*	„ 12,50
„ Piura	„ 13,05
„ Chancay, Chicla, Chosica, Huacho, Matucana, San Bartolome, San Mateo, Santa Clara, Supe, Surco	„ 12,20
„ Autres bureaux*	„ 16,35
Uruguay: Puysandu	„ 14,30
„ Autres bureaux*	„ 13,85
Vénezuéla: Tous les bureaux	„ 8,65

Pour la Paz, Bolivie, les télégrammes ne peuvent être acceptés qu'aux risques de l'expéditeur.

Les taxes de la voie de Jamaïque restent sans changement.

* * *

Voici la liste des principales communications télégraphiques dont l'état a subi des modifications depuis la publication de notre dernier numéro.

	Date de l'interruption.	Date du rétablissement.
Câble Cadix aux îles Canaries	12 Janvier 1884.	4 Février 1884.
Communications Hong-Kong-Canton	6 Février „	8 „ „
Câble Jamaïque-Colon	21 Décemb. 1883.	9 „ „
Câble Brest-St-Pierre de la Cie Anglo-American	1er Février 1884.	9 „ „
Câble Falmouth-Bilbao	11 „ „	Encore interrompu.
Câble Para-Maranham	13 „ „	id.
Câble Guesnesey-Jersey [1])	13 „ „	id.
Câble Jersey-Coutance [1])	13 „ „	id.
Câble St-Vincent-Barbades	15 „ „	id.
Câble Trinidad-Demerara	18 „ „	id.

[1]) Cette double interruption coupant toutes les communications télégraphiques avec Jersey, les télégrammes pour cette île sont transmis par les paquebots de la poste de Guernesey à Jersey.

* * *

Pendant les fêtes auxquelles donne toujours lieu en Chine le renouvellement de l'année, le service du courrier quoditien entre Tongchow et Peking a été suspendu. Toutefois, les télégrammes ont pu continuer à être envoyés par courrier spécial, sous condition d'acquitter au départ une taxe supplémentaire d'exprès de 10 francs par télégramme. Cette suspension momentanée du service normal a pris fin le 2 Février.

* * *

Les honorables sénateurs N. P. Hill, du Colorado et Edmunds, de Vermont, ont présenté au Sénat des Etats-Unis, pour l'institution d'une télégraphie gouvernementale, un projet de bill dont l'examen a été renvoyé à une commission. Nous nous proposons de revenir plus en détails sur ces intéressantes propositions.

* * *

La Société internationale des électriciens vient de faire paraître son premier Bulletin. Cette publication comprendra, par an, de 10 à 12 numéros formant ensemble un beau volume grand in-8° d'environ 30 feuilles. Par exception, le premier numéro ne renferme que les documents administratifs concernant l'organisation de la nouvelle société, mais dès le numéro suivant commencera l'insertion des mémoires et travaux communiqués par les différents membres et dont l'examen est confié à un comité que devait présider M. le Comte du Moncel.

Dans sa séance mensuelle du 6 Février, la nouvelle société a procédé à la nomination de ses présidents d'honneur pour les différents pays. Pour la France, c'est M. J. B. Dumas qui a été élu. Quant aux présidents d'honneur étrangers, nous citerons les nominations suivantes: pour l'Allemagne, M. le Dr. v. Helmholtz, pour la Grande Bretagne, Sir Ch. Bright; pour la Russie, M. le Général Velitcho; pour la Belgique, M. Melsens; pour l'Italie, M. le Prof. Rossetti; pour les Etats-Unis, Son Exc. M. Morton, Ministre plénipotentiaire à Paris; pour l'Espagne, M. Urena; pour les Pays-Bas, M. le Pr. Bosscha; pour la Norvège, M. le Dr. Broch; pour la Suisse, M. Curchod, le Directeur de notre Bureau; pour la Suède, M. Nyström et pour le Portugal, M. de Païva.

* * *

L'ouverture de l'Exposition internationale d'électricité de Philadelphie a été fixée au 1er Septembre prochain. Le Comité d'organisation se propose de convoquer pour cette époque un Congrès international d'électriciens, analogue à celui qui s'est tenu à Paris, en 1881.

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.